

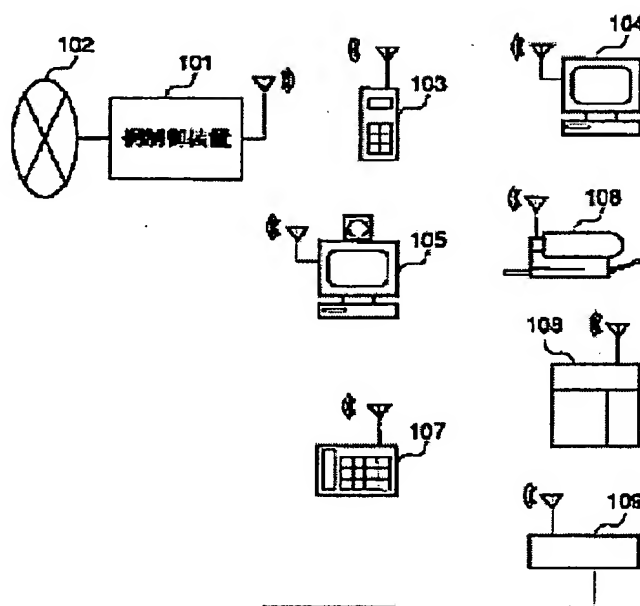
RADIO COMMUNICATION SYSTEM

Publication number: JP9200089
Publication date: 1997-07-31
Inventor: TAKAHASHI TAKUMI
Applicant: CANON KK
Classification:
- international: **H04B1/713; H04L12/28; H04B1/69;
H04L12/28; (IPC1-7): H04B1/713;
H04L12/28**
- European:
Application number: JP19960021666 19960116
Priority number(s): JP19960021666 19960116

Report a data error here

Abstract of JP9200089

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a radio communication system in which the best hopping frequency band and channel number are used in response to a change in a radio wave environment without causing delay in data transmission and a decreased transfer speed, without deteriorating signal security and increasing the circuit scale. **SOLUTION:** When a radio telephone set 103 is a central control station, a radio environment is measured for each frequency band at the starting of the station to obtain the available frequency band and the number of channels and to store them, and based on a reference coincident with the number of terminal stations 104-109 in the system having been separately stored from the stored contents as above, the hopping frequency band and a hopping pattern obtained by deciding the number of channels over the reference value are assigned to the terminal stations. The terminal stations use the hopping pattern assigned from the central control station for communication.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the radio communications system which has the centralized-control station which assigns a hopping pattern to two or more terminal stations held in the system, and the terminal station which radiocommunicates using the hopping pattern assigned by this centralized-control station An electric-wave measurement means to measure an electric-wave environment for every frequency band, and to ask for an usable frequency band, The radio communications system characterized by providing a decision means to determine the hopping frequency band which constitutes said hopping pattern from a measurement result of this electric-wave measurement means, and its number of bands, in said centralized-control station.

[Claim 2] It is the radio communications system according to claim 1 with which said centralized-control station determines the minimum number of criteria of said number of bands as the number of the terminal stations held in said system, and said decision means is characterized by determining a hopping frequency band and its number of bands that said number of bands will turn into said more than minimum number of criteria.

[Claim 3] It is the radio communications system according to claim 1 which said centralized-control station determines the minimum number of criteria of said number of bands as said terminal station, and is characterized by determining a hopping frequency band and its number of bands that said decision means will use in common or compete a hopping frequency by two or more terminal stations when the number of bands of the usable frequency band called for by said electric-wave measurement means is less than this minimum number of criteria.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the decision of a hopping frequency band and its number of bands especially with respect to the radio communications system using the spread spectrum communication by the frequency-hopping method.

[0002]

[Description of the Prior Art] As well-known reference which indicated the conventional technique in connection with the spread spectrum communication by the frequency-hopping method, there is "spread-spectrum communication system" (the Mitsuo Yokoyama work P16 - 22 technology publication). According to this reference, the frequency-hopping (FH) method is explained as follows.

"When long duration observation is carried out, it turns out that the broadband is occupied, but when the spectrum distribution in this method is observed by 1 bit-wise, it is a narrow-band signal which occupies only a specific frequency band. The principle of frequency diffusion is realized because change discretely at random the inside of the bandwidth which was able to give the carrier frequency of the signal modulated using information and it carries out a sweep. That is, the frequency of a subcarrier was not fixed to the specific frequency, but the spread spectrum is realized by flying about from a certain frequency hopping to another frequency."

[0003] moreover -- the number of hopping frequency bands -- it is planning the policy which avoids the collision with the signal transmitted by the user who does not wish if possible. For that purpose, although the sign for spread spectra which generates a desirable hopping pattern is required, in order to make effectiveness into a sufficiently clear thing, as many number of subcarriers with which the frequencies which can be used differ as possible must be prepared.

[0004] However, since an usable frequency band is not necessarily in infinity, if it is being able to do, it is attaining narrow-band-ization of the signal to transmit and increasing a hopping subcarrier for the breadth of a band a presser foot and after that. It is described as ". our country -- with "radio equipment of the radio station of a small power data telecommunication system" (RCR STD-33A), although specification of 500kHz or more and the diffusion coefficient wave is carried out [the occupied bandwidth] for 26MHz or less and diffusion bandwidth to ten or more and it is based also on transmission speed, the usable number of hopping frequency bands is restricted by Research & Development Center for Radio System (RCR). Thus, in the conventional radio communications system, although, as for narrow-band-izing of the signal to transmit, optimization is made by amelioration of primary modulation techniques, such as frequency modulation (FSK), amelioration-ization beyond this also has technical difficulty and does not progress simply so. Therefore, in order to raise pair noise nature, he is said RCR about the number of hopping frequency bands. In the range permitted by STD-33A, maximum was taken and it had set fixed.

[0005] Moreover, by JP,6-343066,A, in order to prevent the collision of the wave of choice, and an interference wave, when the collision of the wave of choice and an interference wave is detected for every hopping period and a collision is detected, it is being described that a sending station suspends transmission of the signal of the time zone when modification of the frequency of a subcarrier and the transmitting time zone of the frequency of the subcarrier which has collided have changed or collided.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the conventional technique, since the hopping frequency band and the number of bands were assigned fixed, when the noise had occurred in the specific frequency band, this could not be avoided, but there was a fault that a data transmission quality deteriorated. By FH method, considering a unit time zone, the specific frequency band will be occupied, therefore it will be dramatically dependent on the electric-wave environment around a radio communications system. Therefore, the frequency band which a noise generates frequently was not able to be used for the hopping frequency band.

[0007] When collision detection of the wave of choice and an interference wave is performed for every hopping period, a collision detects and the response is processed in a sending station, moreover, by the processing time Delay is brought to data transmission. Depending on moreover, modification of a frequency Since the frequency same in the hopping of one period will be used twice, the signal secrecy capacity which is the description of FH method falls. Depending on moreover, modification of a time zone Since two waves needed to be received in the same period, two receiving circuits were needed, further, when transmission was suspended, the continuity of a signal was lost and there was a fault which brings about lowering of a data transfer rate.

[0008] Then, it aims at offering the radio communications system which enabled it to use a hopping frequency band with the most sufficient condition, and the number of bands according to change of an electric-wave environment, without bringing about neither delay of data transmission nor lowering of a transfer rate, and not dropping signal secrecy capacity, and increasing circuit magnitude by having been made in order that this invention might solve the above technical problems, and making adjustable a hopping frequency band and its number of bands.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The centralized-control station by which invention of claim 1 assigns a hopping pattern to two or more terminal stations held in the system, In the radio communications system which has the terminal station which radiocommunicates using the hopping pattern assigned by this centralized-control station It is characterized by providing an electric-wave measurement means to measure an electric-wave environment for every frequency band, and to ask for an usable frequency band, and a decision means to determine the hopping frequency band which constitutes said hopping pattern from a measurement result of this electric-wave measurement means, and its number of bands, to said centralized-control office.

[0010] Invention of claim 2 determines the number of criteria of the minimum [station / said / centralized-control] of said number of bands as the number of the terminal stations held in said system, and said decision means is characterized by said number of bands determining that a hopping frequency band and its number of bands will become said more than minimum number of criteria.

[0011] Invention of claim 3 determines the number of criteria of the minimum [station / said / centralized-control] of said number of bands as said terminal station, and said decision means is characterized by determining that a hopping frequency band and its number

of bands will use in common or compete a hopping frequency by two or more terminal stations, when the number of bands of the usable frequency band called for by said electric-wave measurement means is less than this minimum number of criteria.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is system configuration drawing having shown the configuration of the gestalt of 1 operation of this invention. The network control unit which 101 holds a public line 102 and provides the terminal stations 103-109 in a system with public network communication service in drawing, 103 exchanges control data or voice data between a network control unit 101 or other terminal stations. The radiotelephone which performs the call between the so-called extensions among two or more terminal stations, and 104-109 are wireless data terminals which perform a communication link and data communication of the control data between a network control unit 101 or other terminal stations while performing the voice call through a public line 102.

[0013] In addition, the terminal station of a radiotelephone 103 and the wireless data terminals 104-109 is hereafter called generically the wireless terminal 110 (generic name number of 103-109). Moreover, devices other than the computer 104 and multimedia terminal 105 which have pointed out the thing which connected the wireless adapter which manages radiocommunication with the terminal equipment (data terminal) which has the function which transmits and receives data burstily, or data input/output equipment, or the terminal equipment which unified them in the wireless data terminal 104, for example, are shown all over drawing, a printer 106, facsimile 107, a copying machine 108, and LAN Gateway 109, such as an electronic camera, a video camera, and a scanner, correspond.

[0014] These above radio communications systems consist of the centralized-control stations (any one [for example,] of the wireless terminals 110) and terminal stations (the remaining wireless terminals 110) which manage / control the communication link of wireless terminal 110 comrades held in a system, and radiocommunicate based on the control data specified from the concentration station using the wireless frame of this radio communications system which a terminal station comrade mentions later. In addition, one set (or more than it) of arbitration can become this concentration station out of the wireless terminal 110 in a system. Furthermore, while a radiotelephone 103 and the wireless data terminal 104 can communicate freely between each terminal, they can also access a public line 102 through a network control unit 110.

[0015] Each wireless terminal 110 which constitutes hereafter this radio communications system shown in drawing 1 is explained to a detail. Drawing 2 is the block diagram having shown the internal configuration of the radiotelephone 103 shown in drawing 1. The main control section in which 201 manages control of the whole radiotelephone 103, ROM in which, as for 202, the control program of the main control section 201 was stored, By the memory which consists of RAM used as the work area for control of EEPROM which memorizes the call sign (system ID) of this radio communications system, and the sub ID of a radiotelephone, and the main control section 201 etc. The speech path section in which 203 performs the I / O block of a headset 208, a microphone 209, and a loudspeaker 210 and the interface of the ADPCM codec 204, and 204 While changing the analog speech information from the speech path section 203 into an ADPCM sign, the ADPCM codec which changes into analog speech information the information by which ADPCM coding was carried out, and 205 It is the channel codec section which both carries out time-division multiplexing to the predetermined frame which processes a scramble etc. to the information by which ADPCM coding was carried out. It will be transmitted to the terminal station which the data assembled by the wireless frame later mentioned in this channel codec section 205 make a centralized-control station and the object through the wireless section 207.

[0016] 206 Transmission and reception of the wireless section 207 and a frequency switch, Carrier Detect, While level detection, the radio control section which performs a bit synchronization, and 207 modulate the digital information from the channel codec section 205, change it into the format in which wireless transmission is possible and sending to an antenna (not shown) The wireless section which recovers the information which carried out wireless reception from an antenna, and is changed into digital information, The headset to which 208 outputs and inputs a call sound signal, the microphone with which 209 carries out the sound-collecting input of the sound signal, The loudspeaker to which 210 carries out the sound-reinforcement output of the sound signal, the dialing key into which 211 inputs a number to be dialed etc., The key matrix which consists of function keys, such as a line wire key, a hold key, and a loudspeaker key, and 212 are displays, such as LCD which displays the number to be dialed inputted from the key matrix 211, the operating condition of a public line, etc.

[0017] Although the wireless data terminals from 104 to 109 shown in drawing 1 connect or contain a wireless adapter, drawing 3 is the block diagram showing the internal configuration of this wireless adapter. The data terminal with which 301 is represented by the computer, a printer, or the peripheral device represented by facsimile, 302 minds [a data terminal or] a telecommunication cable or an internal bus. A connectable wireless adapter. While 303 is contained in the wireless adapter 302, modulating the digital information from the channel codec section 308, changing into the format in which wireless transmission is possible and sending to an antenna The wireless section which recovers the information which carried out wireless reception from an antenna, and is changed into digital information, and 304 are the main control sections which consist of oscillators the peripheral device which performs CPU, interrupt control, DMA control, etc., and for system clocks etc., and control each block in the wireless adapter 302.

[0018] ROM for 305 to store the program which the main control section 304 uses, The memory which consists of RAM used as a buffer area for [various] processing, A data terminal or a peripheral-device device as 306 been the communication-interface section and shown in above-mentioned 301 equips. For example, control for the wireless adapter 302 to communicate using communication interfaces, such as RS232C, Centronics, and LAN, the internal bus of a personal computer and a workstation, for example, an ISA Bus, a PCMCIA interface, etc. is managed. The timer which offers the timing information for which each block of the wireless adapter 302 interior uses 307, and 308 are the channel codec sections, and they not only perform assembly of a wireless frame as shown in drawing 5, and decomposition, but perform simple error detection processing represented by CRC, scramble processing, control of the wireless section 303, etc. in this channel codec section. 309 is the radio control section and also has the function to control a switch of transmission and reception of the wireless section 303, a frequency switch, etc., and to perform Carrier Detect, level detection, and a bit synchronization. It is used in order to detect or correct the bit or cutting tool error which 310 is the error correction processing section and is generated in commo data according to various wireless environments, and at the time of transmission, while inserting an error correcting code into commo data and giving redundancy to data, at the time of reception, the bit error generated in received data by computing an error pattern in the location list which the error generated by data processing is corrected.

[0019] Drawing 4 is the block diagram having shown the internal configuration of the network control unit 101 shown in drawing 1. The main control section in which 401 manages control by the whole network control unit 101, ROM in which 402 stores a program, the call sign (system ID) of this radio communications system, etc., The memory which consists of RAM which offers the work area for [various] an operation while memorizing the various data for control of the main control section 401, 403 is the circuit interface section which performs the feed, the select-command transmission, direct-current loop-formation closing, PCM conversion, public network control, select-command reception, call command sending out, etc. for holding the public network circuit 102. 404 is the ADPCM codec section which changes into an analog sound signal the sound signal by which ADPCM coding was carried out from the

channel codec section 405 while it changes into an ADPCM signal the analog sound signal which the circuit interface section 403 received through the public line 102 and transmits it to the channel codec section 405.

[0020] While 405 processes a scramble etc. to the information by which ADPCM coding was carried out, it will be transmitted to the wireless terminal 110 which the data assembled by the wireless frame which is the channel codec section which carries out time-division multiplexing to a predetermined frame, and is later mentioned in this channel codec section make a network control unit 101 and the object through the wireless section 407. 406 is the radio control section and also has the function to control a switch, a frequency switch, etc. of transmission and reception of the wireless section 407, and to perform Carrier Detect, level detection, and a bit synchronization. While 407 modulates the information frame-sized from the channel codec section 405, changes it into the format in which wireless transmission is possible and sending to an antenna, the wireless section which restores to it and carries out digital information processing of the information which carried out wireless reception from an antenna, and 408 are detecting elements which send out various tones, such as arrival-of-the-mail detection, loop-formation detection and a PB signal, dial tone, and a ringer tone. [0021] Next, the configuration of the frame treated in the channel codec sections 205, 308, and 405 built in the above-mentioned radiotelephone 103, the wireless adapter 302, and the network control unit 101 is explained. Drawing 5 is the mimetic diagram having shown the channel configuration inside the frame used by this example. In drawing, in order for CNT to show a system control channel, and for LCCH to show a logic-control channel, to exchange voice data in both directions using two voice channels and to carry out frequency hopping of the END with the following frame, it is the channel which shows the guard time amount for changing a frequency. Therefore, such a frame constitutes the interior from CNT, LCCH, two voice channels, a data channel, and six channels of END.

[0022] Drawing 6 is the example of an internal configuration of each above-mentioned channel. In this drawing CS the carrier sense time amount for 12.8microsec, and PR The 56-bit preamble for bit synchronization prehension, The 31-bit frame alignment signal which specifies SYN in 1 dummy bit +RCR, The 63-bit call signal +1 dummy bit which specifies ID in RCR, and UW 26-bit unique WORD (for cutting tool synchronous prehension), BF 8-bit basic frame number information (it is a cycle about 1-20), and WA The inside of the terminal of a sleep mode, The field as which the system address of the terminal station to start is filled in, and Rev reserve. A guard time, and CS0, CS1 and CS the object for the area numbers for distinction with a contiguity cel, and GT Carrier sense time amount, CRC of the field as which DA fills in the system address, and a system control channel The CRC information from BF to Rev, CRC of CRC information and a voice channel to data CRC of a logic-control channel The CRC information on T/DR, the field where Data in a logic-control channel writes in control information, the field which writes in the data which should carry out data transmission of the Data in a data channel, and CF -- a frequency switch -- a guard time [like] and T/R show the B channel information on 32kbps(es). Moreover, the figure currently written in this drawing expresses the number of bits, and shows an example of the die length of each part.

[0023] Here, a centralized-control station transmits a CNT channel at the time of initiation of a ** frame, and terminal stations other than a centralized-control station surely receive a CNT channel, in order to establish a bit synchronization and frame synchronization. A LCCH channel is used, when exchanging the quota demand of a centralized-control station and a hopping pattern or exchanging quota discharge of a centralized-control station and a hopping pattern in advance of a line connection, or line disconnection and a line connection at the time of line disconnection. Connection and cutting of a circuit fill in the system address of the partner who expects a communication link of DA field prepared in the LCCH channel, and exchange it with a direct partner. One side of the existing inside is used for two voice channels by transmission, and a voice call is realized by considering another side as reception. It determines which [of two inside] is used by transmission in a previous arrangement [with a partner] by the LCCH channel exchanged at the time of a line connection. A data channel is making arrangements with a partner by the LCCH channel exchanged at the time of a line connection, and it is determined how data transmission is performed.

[0024] Next, frequency hopping used by this wireless system shown by drawing 1 is explained. Drawing 7 is the explanatory view having shown an example of frequency hopping. In this drawing, it has eight base frames (it may call for short Following BF), and the system which uses eight from F1 to F8 for a frequency is made into the example. Each base frame shows which frequency the 1st HP, the 2nd HP, and the 3rd HP use. As shown in drawing, with the same base frame, not each hopping pattern (it may call for short Following HP) uses the same frequency, but uses a surely different frequency. Moreover, in 1 base frame, one frame shown by drawing 5 exists, and whenever every frame and a base frame are completed, each HP changes a frequency in the decided sequence.

[0025] Next, a system explains how frequency hopping is performed using drawing 7 and drawing 8. However, frequency hopping explained henceforth shall be controlled by the main control section 201 of a radiotelephone 103, or the main control section 304 of wireless ***** 302. A centralized-control office sets to the 1st HP of drawing 7 the hopping pattern which transmits a system control channel. namely, the time of BF1 -- the time of F1 and BF2 -- the time of F2 and BF3 -- F3 -- a frequency is changed into the condition called ... by each BF. As shown in drawing 8, all wireless terminals 110 (terminal office) other than a centralized-control office are set to the frequency F1 for which the 1st HP uses the frequency set to the wireless section 207 (or 303) by BF1 by BF1, in order to receive first the system control channel which the centralized-control office has transmitted. All wireless terminals 110 other than a centralized-control station take frame synchronization by the system control channel received here.

[0026] The logic-control channel which exchanges a communicative connection request and a communicative disconnect request is exchanged on the same frequency as a system control channel. The terminal station with control data called the communication line connection and communication line cutting which should be transmitted by the logic-control channel transmits control data to a direct partner by the logic-control channel at the time of a logic-control channel. A terminal without the control data which should be transmitted by the logic-control channel is also surely received, in order that other terminals may receive the control data transmitted by the logic-control channel. As a result of receiving, if it is not the control data of addressing in the end of a local, the received control data will be discarded.

[0027] Voice or the terminal station which is carrying out data communication changes assignment into the frequency corresponding to the carrier beam HP from a centralized-control station beforehand in a voice channel and a data channel. At this time, the same HP as a system control channel and a logic-control channel may be assigned depending on the quota situation from a centralized-control station. The example shown in drawing 8 shows the example by which the 2nd HP was assigned to the voice communication between the terminal offices A and B, and the 3rd HP was assigned to the data communication between the terminal offices A and B to the 1st HP of a system control channel and a logic-control channel. In the case of this example, a frequency will be changed 3 times in one frame.

[0028] Here, the terminal office A and the terminal office B communicate by the 1st HP, and, as for drawing 7, the terminal office C and the terminal office D show signs that it is communicating, by the 2nd HP, as for drawing 8. Moreover, in the voice channel of the beginning of two inside, the terminal station A and the terminal station C transmit, and the terminal station B and the terminal station D transmit in the 2nd voice channel. After a logic-control channel is completed, the terminal station under voice communication sets to the wireless section 207 (or 303) the frequency which should be changed from a current base frame number according to the

frequency-hopping pattern assigned from the system control channel. Moreover, the communications control information which transmits by the 1st voice channel is beforehand exchanged between communications partners, and transmission and reception of the wireless section 207 (or 303) are controlled based on the communications control information.

[0029] Drawing 9 is the explanatory view having shown an example of frequency hopping in a voice channel, and a transceiver condition. This drawing 9 shows signs that the terminal office A and the terminal office B communicate by the 1st HP shown in drawing 7, and the terminal office C and the terminal office D are communicating by the 2nd HP. Moreover, in the voice channel of the beginning of two inside, the terminal station A and the terminal station C transmit, and the terminal station B and the terminal station D transmit in the 2nd voice channel. After a logic-control channel is completed, the terminal station under voice communication sets to the wireless section 207 (or 303) the frequency which should be changed from a current base frame number according to the frequency-hopping pattern assigned from the system control channel. Moreover, the communications control information which transmits by the 1st voice channel is beforehand exchanged between communications partners, and transmission and reception of the wireless section 207 (or 303) are controlled based on the communications control information. In the case of drawing 9, the terminal office A and the terminal office C are transmitting by the first voice channel.

[0030] If the time of BF1 is explained, after a logic-control channel is completed, the terminal station A and the terminal station C will change a frequency according to the frequency-hopping pattern assigned to each voice communication. Although the frequency did not change since, as for the terminal station A and the terminal station B, the 1st HP was assigned as a result of changing a frequency, the terminal station C and the terminal station D changed the frequency into F3. The terminal station A and the terminal station C set the wireless section 207 (or 303) to transmission, and the terminal station B and the terminal station D set the wireless section 207 (or 303) to reception, and they exchange voice data by the first voice channel. The terminal station A and the terminal station C set the wireless section 207 (or 303) to reception at the time of voice channel termination, and the terminal station B and the terminal station D set the wireless section 207 (or 303) to transmission, and exchange voice data by the 2nd voice channel. It prepares for the next data communication at the time of the 2nd voice channel termination, and each terminal station sets to the wireless section 207 (or 303) the frequency which can be found from the frequency-hopping pattern assigned to the wireless section at data communication, and a current base frame number.

[0031] After data channel termination, in order to receive a system control channel by next BF2 between END, a terminal station sets to the wireless section 207 (or 303) F2 which is the frequency which uses a frequency by BF2 by the 1st HP. The procedure of frequency hopping after a base frame is set to BF2 repeats the above-mentioned procedure.

[0032] Next, actuation of the terminal office at the time of power-source starting in the radio communications system shown in drawing 1 and a centralized-control office is described concretely. However, each processing of the sequence or flow chart explained henceforth shall be performed by the main control section 201 of a radiotelephone 103, or the main control section 304 of the wireless adapter 302, and the frame used in that case shall be assembled by the channel codec section 203 or 308. Drawing 10 is a sequence which shows actuation of the centralized-control office of the power up in this system, and a terminal office. If power-source starting is performed by the sequence S5101 and initialization of the wireless terminal 110 is performed If it judges whether the wireless terminals 110 are whether he is a centralized-control station and a terminal station and recognizes that it is a centralized-control station A hopping pattern is determined and a synchronizing signal, hopping pattern information, their area number, etc. are transmitted to a frame from the wireless section 207 (or 303) as a CNT frame for every assembly and predetermined timing in the channel codec section 205 (or 308).

[0033] Recognition of that the end of a local is a terminal office memorizes the address in the end of a local, and the area number of a control station to receive in memory 202 (or 305) after starting of the wireless terminal 110 similarly. Termination of this processing waits for the CNT frame from a centralized-control station on the frequency of arbitration. Reception of the CNT frame from a centralized-control station acquires the frequency which hops to the following unit time amount based on NFR in this frame. A terminal station changes received frequency based on the received frequency, and waits for the following CNT frame. In a terminal station, this processing is repeated, the hopping pattern currently used by the centralized-control station is recognized, and this is memorized in memory 202 (or 305).

[0034] After storage of a hopping pattern is completed in a terminal station, it notifies newly joining a centralized-control station as a terminal station using the LCCH frame from a terminal station by the sequence S5102. At this time, the global address which all terminal stations receive is put into DA of the LCCH frame, and the data in which performing new registration to data division is shown are put in, and it transmits. In a centralized-control station, when the LCCH frame is received, the global address was in DA in it, the data of data division are received and there are the address and the registration demand signal of a terminal station, the terminal station address is memorized based on this information, and it registers newly.

[0035] After this registration is completed, a centralized-control station notifies the address of a centralized-control station to the newly registered terminal station using the LCCH frame by the sequence S5103. In a terminal station, if the LCCH frame receives the address of a control station, the address of a control station is memorized, after completing this processing, it will rise using the LCCH frame to a centralized-control station by the sequence S5104, and advice of completion will be performed. if the advice of starting completion from a terminal station is received by the centralized-control station -- the usual processing -- it shifts. In a terminal station, it rises, and after transmitting advice of completion to a centralized-control station, the dispatch from a terminal station is attained in a sequence S5105.

[0036] Next, the actuation at the time of power-source starting in a centralized-control station is explained. Drawing 11 is the operation flow chart of the power up in a centralized-control office. In drawing, if the power source of the wireless terminal 110 is turned on at step 5201, initialization of this terminal will be performed at step 5202, and it will be in operating state. If it recognizes that a terminal is a centralized-control office at step 5203 as a result of this processing, processing for memorizing the address information and area information in the end of a local in memory 202 (or 303) at step 5204 will be performed. The receipt storage of the case where the value set up with a DIP switch etc. at the time of terminal starting is memorized as a means to input these area information and terminal address information, the case where the value inputted by dialing keys, such as telephone, is memorized, and the value inputted by keyboards, such as a computer, may be carried out through a bus.

[0037] If this address information is received, it judges whether the value inputted at step 5205 is effective, and when not effective, processing which memorizes address information in said memory again at step 5204 will be performed. A check of that the address memorized at step 5205 is effective performs processing for determining the hopping pattern used at step 5206. While carrying out carrier sense of all for the usable frequency as which the centralized-control station was beforehand determined using the channel codec section 205 (or 308) at this time and memorizing to the 1st storage area set as said memory 202 (or 305) by predetermined ***** in the good frequency band of an electric-wave condition, let these be hopping patterns.

[0038] Drawing 12 is the above-mentioned example of a content of the 1st storage area. Here, a centralized-control office sets up carrier carrier frequency for every MHz from 2.471GHz, and checks activity propriety by carrier sense. Moreover, the sum total of

usable carrier frequency is memorized as the number of usable frequency bands. The following knot explains for details. Moreover, the 2nd storage area which memorizes the minimum number of criteria of the number of usable frequency bands is set to said memory 202 (or 305), and the content of said 1st storage area and this 2nd storage area is compared by step 5207.

[0039] Drawing 13 is drawing having shown the example of a content of the 2nd storage area. The minimum number of criteria in here is RCR. Although the diffusion coefficient (10) specified by STD-33A is common, if the number of wireless terminals held in a system is larger than a diffusion coefficient, it is good also as the number of wireless terminals. When the minimum number of criteria is made into the number of wireless terminals, the logic-control channel which each wireless terminal uses will be assigned for every carrier frequency.

[0040] If the example of drawing 8 explains, a logic-control channel can assign respectively a centralized-control office and the terminal office which performs transmission and reception of control data by the logic-control channel every frequency of F1 and F2, although hopping is carried out to F2 one by one at the time of F1 and BF2 at the time of BF1. make it any -- since pair noise nature and secrecy nature increase the more the more there are many frequencies which carry out hopping, the number of usable frequency bands of the 1st storage area (n) considers as ($n \geq m$) and the number of frequency bands which carries out the hopping of the value (n) of the 1st storage area, when [than the number of criteria of the 2nd storage area (m)] more. When an usable frequency is below the number ($n \leq m$) of criteria, it detects whether time amount carrier sense predetermined at step 5211 was performed. When a predetermined time amount line is not, the processing for determining a hopping pattern at step 5206 is continued.

[0041] If the predetermined thing done for time amount progress is detected at step 5211, a screen display and a sound will notify at step 5212 that a hopping pattern was not able to be determined in the centralized-control station. When there is a demand which determines a hopping pattern again at step 5213 after this processing, processing for determining a hopping pattern at step 5206 is performed. When there is no demand of retry at step 5213, it notifies to a terminal station that a hopping pattern cannot be determined at step 5212.

[0042] On the other hand, when a hopping pattern predetermined at step 5207 is able to be gained, processing for assembling the CNT frame in the channel codec section 205 (or 308) by step 5208 is performed. The CNT frame is a frame including a synchronizing signal ID, an area number, and frequency information. After the assembly of this CNT frame is completed, processing which transmits the CNT frame using one frequency in the hopping pattern determined at step 5201 is performed, and it shifts to the usual processing which carries out wireless section 207 (or 303) transmission of the CNT frame, changing a frequency based on the hopping pattern determined at step 5211.

[0043] Next, actuation of the hopping pattern decision processing in a centralized-control station is explained. Drawing 14 is a flow chart which shows HP decision processing in a centralized-control office, i.e., detail actuation of step 5206 in drawing 12. A centralized-control station pulls out the carrier frequency which performs carrier sense from the 1st storage area at step 5301, sets up carrier sense time amount at step 5302, and directs carrier sense to the channel codec section 205 (or 308) at step 5303.

[0044] In the channel codec section 205 (or 308), the ***** level threshold defined beforehand is set up, it was set up whether the signal which exceeds a threshold at step 5304 was detected, and it carries out carrier sense time supervision. If the signal exceeding a threshold is detected, on the frequency, noise level will be too high, it will judge that an activity is impossible, a frequency activity threshold is detected, (x mark of drawing 12) will be performed to the 1st storage area at step 5308, and it will progress to step 5307. If the improper display (x mark of drawing 12) will be performed to the 1st storage area at step 5308, and it will progress to step 5307. If the time-out of Carrier Detect time amount is supervised at step 5305 and it becomes a time-out when not exceeding a threshold, a frequency usable display (O mark of drawing 12) will be performed at step 5306, and it will progress to step 5307. While investigating whether it was made to align with the perimeter wave number and not making it align at step 5307, after setting up the following frequency at step 5309, it returns to step 5301 and the same processing is repeated. If it aligns with the perimeter wave number, the number of usable frequency bands will be calculated, it will be set as the 1st storage area, and this processing will be ended.

[0045] According to the gestalt of this operation, at the time of a system startup, a centralized-control station chooses the good frequency band and its number of bands of an electric-wave condition, and notifies them to a terminal station as a hopping pattern. A terminal office can maintain predetermined signal secrecy capacity, if a sufficient number of hopping patterns are then chosen while being able to perform the communication link which degrades the transmission quality and which is not things also when an electric-wave environment changes since the communication link using the notified hopping pattern is performed. Moreover, the above-mentioned effectiveness can be acquired in this example, without bringing about delay of data transmission and lowering of a transfer rate, in order not to necessarily perform response processing in a centralized-control office, whenever it detects the collision of the wave of choice, and an interference wave and detects this. Furthermore, since each terminal office does not need to receive two waves in the same period, it does not increase the circuit magnitude of the receiving circuit in the wireless section 207 (or 303).

[0046] Moreover, when a centralized-control office determines the minimum number of criteria of the number of the frequency bands used as the number of wireless terminals, the radio channel of the number of wireless terminals held in a radio communications system is secured, and each wireless terminal can perform a control data communication link without delay.

[0047] The gestalt of other operations of this invention is explained. The configuration of this example is the same as the configuration of the gestalt of front operation, and since the actuation at the time of power-source starting in a centralized-control station only differs, after borrowing the block diagram used with the gestalt of front operation, it explains.

[0048] Drawing 15 is the flow chart which showed actuation of the power up in the case of sharing especially a hopping frequency in a centralized-control office. If the power source of the wireless terminal 110 is turned on at step 5401, initialization of a terminal will be performed at step 5402 and it will be in operating state. If it recognizes that a terminal is a centralized-control office at step 5403 as a result of this processing, processing for memorizing the address information and area information in the end of a local in memory 202 (or 305) at step 5404 will be performed. The receipt storage of the case where the value which started as a means to input area information and terminal address information, and was sometimes set up with a DIP switch etc. is memorized, the case where the value inputted by dialing keys, such as telephone, is memorized, and the value inputted by keyboards, such as a computer, may be carried out through a bus.

[0049] If this address information is received, it judges whether the value inputted at step 5405 is effective, and when not effective, processing which memorizes address information in memory 202 (or 305) again at step 5404 will be performed. A check of that the address memorized at step 5405 is effective performs processing for determining the hopping pattern used at step 5406. While carrying out carrier sense of all for the usable frequency as which the centralized-control station was beforehand determined using the channel codec section 205 (or 308) at this time and memorizing to the 1st storage area set as memory 202 (or 305) by predetermined ***** in the good frequency of an electric-wave condition, it considers as a hopping pattern.

[0050] Drawing 12 is the example of the 1st storage area. Here, a centralized-control office sets up carrier frequency for every MHz from 2.471GHz, and checks activity propriety by carrier sense. Moreover, the sum total of usable carrier frequency is memorized as the number of usable frequency bands. The following knot explains for details. Moreover, the 2nd storage area which

memorizes the minimum number of criteria of the number of usable frequency bands is set to said memory 202 (or 305), and the content of said 1st storage area and this 2nd storage area is compared by step 5407.

[0051] The example of the 2nd storage area is shown in drawing 13. The minimum number of criteria is RCR. Although the diffusion coefficient (10) specified by STD-33A is common, if the number of wireless terminals held in a system is larger than a diffusion coefficient, it is good also as the number of wireless terminals. When the minimum number of criteria is made into the number of wireless terminals, the logic-control channel which each wireless terminal uses will be assigned for every carrier frequency. [0052] make it any -- since pair noise nature and secrecy nature increase the more the more there are many frequencies which carry out hopping, the number of usable frequency bands of the 1st storage area (n) considers as $(n \geq m)$ and the number of frequency bands which carries out the hopping of the value (n) of the 1st storage area, when [than the number of criteria of the 2nd storage area (m)] more. When an usable frequency is below the number $(n \leq m)$ of criteria, it detects whether time amount carrier sense predetermined at step 5411 was performed. When a predetermined time amount line is not, the processing for determining a hopping pattern at step 5406 is continued.

[0053] If the predetermined thing done for time amount progress is detected at step 5411, a screen display and a sound will notify at step 5412 that a hopping pattern was not able to be determined in the centralized-control station. After this processing, when there is a demand which determines a hopping pattern again at step 5413, processing for determining a hopping pattern at step 5406 is performed. When there is no demand of retry at step 5413, processing which makes a hopping pattern use in common or compete to two or more terminal stations is performed at step 5412.

[0054] The common processing in this case is processing it is directed to two or more terminal stations that shares a logic-control channel on the same frequency within same BF period, and it depends on the number of usable frequency bands for the number of wireless terminals assigned to the same periodicity. In this case, in order to clarify the transmitting origin of control data, the identification number of a transmitting agency terminal station is put into Data area, and a transmitting partner enables it to identify. Moreover, the number of terminal stations assigned to the same frequency depending on the case may be made free, and a contention control method may be taken. It is useful, when there are few terminal stations and the collision of control data cannot take place easily by this method.

[0055] When a hopping pattern predetermined at step 5407 is able to be gained, processing for assembling the CNT frame at step 5408 is performed. The CNT frame is a frame including a synchronizing signal ID, an area number, and frequency information. After the assembly of this CNT frame is completed, processing which transmits the CNT frame using one frequency among the hopping patterns determined at step 5410 is performed, and it shifts to the processing which transmits the CNT frame, changing a frequency based on the hopping pattern determined at step 5411.

[0056] Since a hopping frequency can be made to use in common or compete in two or more terminal offices when the number of bands of the hopping frequency chosen in the centralized-control office turns around the number of terminal offices in a system the bottom according to the gestalt of this operation, the terminal office which can communicate is securable at the time of an electromagnetic interference. Other effectiveness is the same as a before example.

[0057]

[Effect of the Invention] As explained above, it sets to claim 1. A centralized-control station In the time of a system startup, or systems operation, presume a week for every blow-hole bandwidth, and it memorizes an electric-wave environment at the 1st storage area. From the result of having compared the result and 2nd storage area, the collection of hopping has the effectiveness which can communicate without degrading the transmission quality also when an electric-wave environment changes by determining a vinegar band and the number of bands and notifying to a wireless terminal.

[0058] By setting to claim 2, by determining the minimum number of criteria of the number of the frequency bands used as the number of terminal stations, the radio channel of the terminal station held in a radio communications system is secured, and a centralized-control station is effective in the ability of a terminal station to perform a control data communication link without delay.

[0059] In claim 3, when the number of bands of the secured hopping frequency is less than the number of terminal offices, the terminal office which can communicate can be secured at the time of an electromagnetic interference by using in common or competing a hopping frequency in two or more terminal offices.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram having shown the configuration of the gestalt of 1 operation of the radio communications system of this invention.

[Drawing 2] It is internal configuration drawing of a radiotelephone.

[Drawing 3] It is wireless adapter internal configuration drawing.

[Drawing 4] It is internal configuration drawing of a network control unit.

[Drawing 5] It is drawing having shown the channel configuration inside the frame assembled in the channel codec section.

[Drawing 6] It is the example of an internal configuration of each channel shown in drawing 5.

[Drawing 7] It is the explanatory view having shown an example of frequency hopping.

[Drawing 8] It is the explanatory view having shown the operating condition of the frequency in each channel.

[Drawing 9] It is the explanatory view showing the hopping of a voice channel, and an example of a transceiver condition.

[Drawing 10] It is the sequence which showed actuation of the power up between a centralized-control station and a terminal station.

[Drawing 11] It is the flow chart which showed actuation of the power up in a centralized-control station.

[Drawing 12] It is the example of a content of the 1st storage area.

[Drawing 13] It is the example of a content of the 2nd storage area.

[Drawing 14] It is the flow chart which showed actuation of HP decision processing in a centralized-control station.

[Drawing 15] It is the flow chart (hopping frequency sharing / contention) which showed actuation of the power up in a centralized-control station.

[Description of Notations]

101 -- Network control unit

102 -- Public line

103 -- Radiotelephone

104-109 -- Wireless data terminal

201, 304, 401 -- Main control section

202, 305, 402 -- Memory

203 -- Speech path section

204 404 -- ADPCM codec section

205, 308, 405 -- Channel codec section

206, 309, 406 -- Radio control section

207, 303, 407 -- Wireless section

208 -- Headset

209 -- Microphone

210 -- Loudspeaker

211 -- Key matrix

212 -- Display

301 -- Data terminal

302 -- Wireless adapter

306 -- Communication-interface section

307 -- Timer

310 -- Error correction section

403 -- Circuit interface section

408 -- Detecting element

[Translation done.]

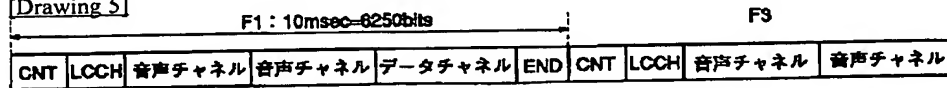
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

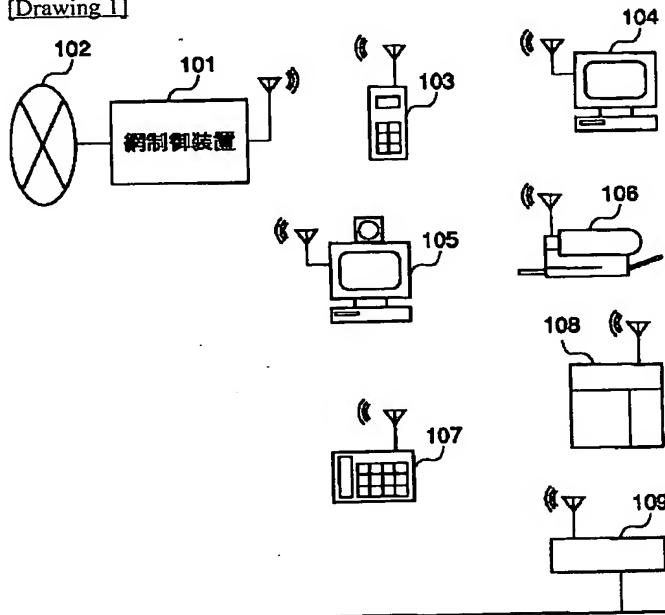
[Drawing 5]



[Drawing 13]

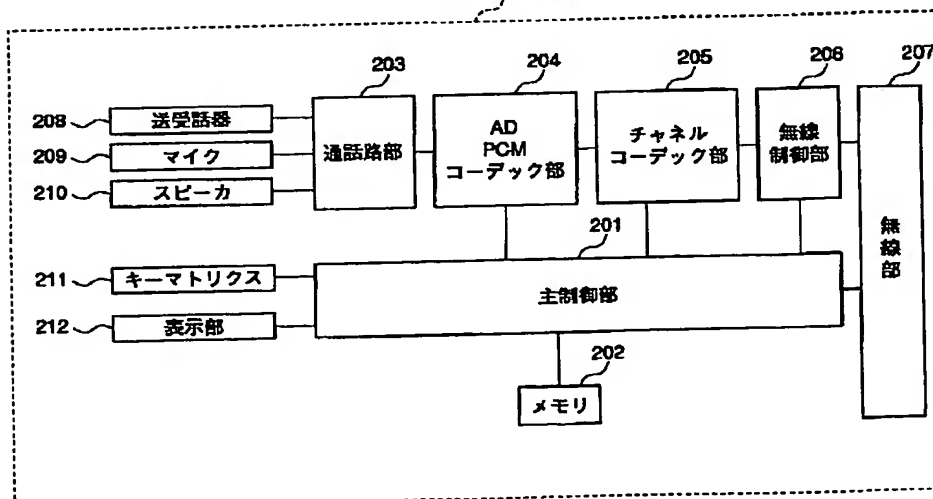
最低限の基準数	m
---------	---

[Drawing 1]



[Drawing 2]

103無線電話機



[Drawing 7]

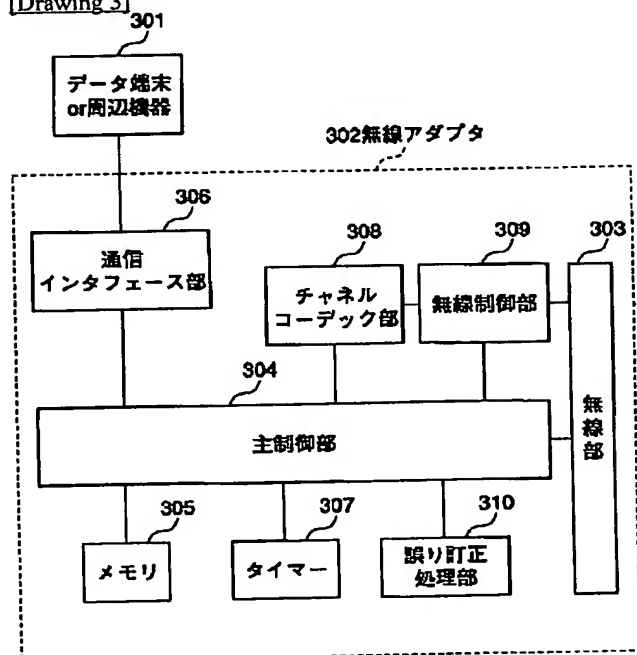
	BF1	BF2	BF3	BF4	BF5	BF6	BF7	BF8	BF1	BF2	BF3	BF4
F1												
F2												
F3												
F4												
F5												
F6												
F7												
F8												

第1のHP

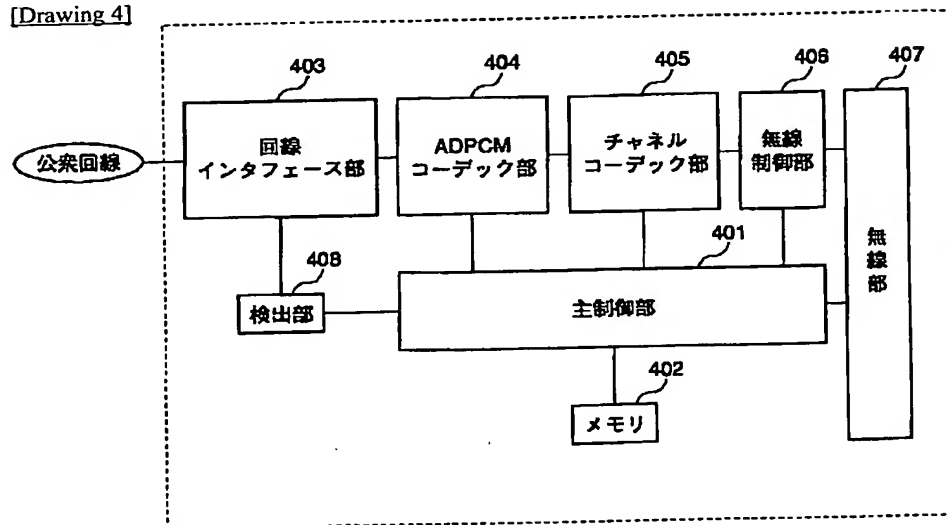
第2のHP

第3のHP

[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 12]

キャリア搬送波周波数(GHz)	使用可否
2.471	○
2.472	○
2.473	×
2.474	○
2.475	○
2.476	×
⋮	⋮
使用可能周波数帯域数	n

[Drawing 6]

システム制御チャンネル(CNT)

CS	PR	SYN	ID	BF	WA	NF	Rev	CRC	GT
8	56	32	64	8	8	8	8	16	33

回線制御チャンネル(LCCH)

CS0	CS1	CS2	PR	UW	DA	Data	CRC	CF
8	8	8	56	24	8	128	16	80

データチャンネル

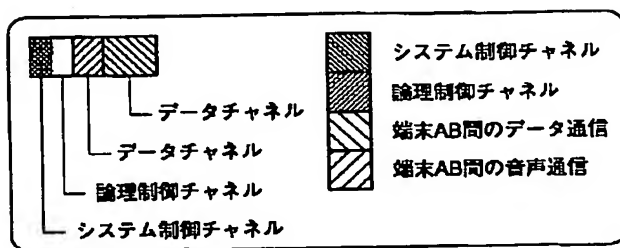
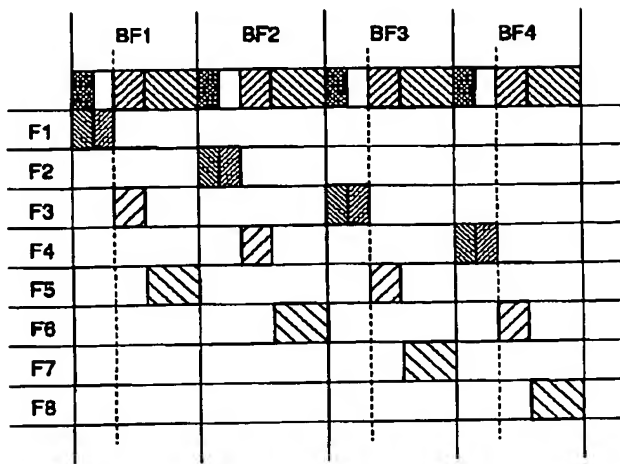
CF	CS0	CS1	CS2	PR	UW	DA	Data	GT
80	8	8	8	56	24	8	4416	68

音声チャンネル

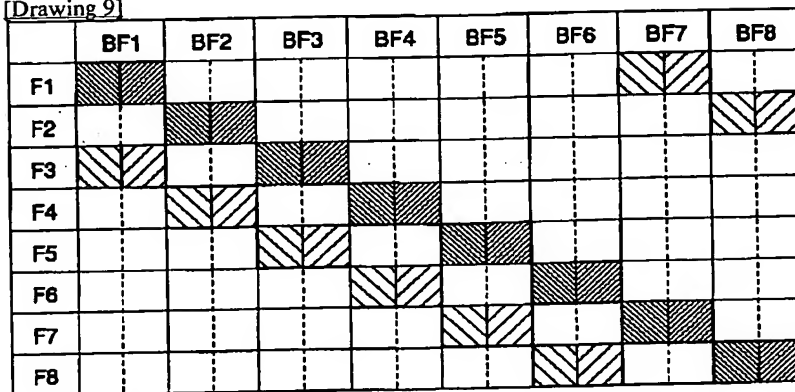
END

CS	PR	UW	T/R	CRC	GT	CF
8	56	24	320	16	32	85

[Drawing 8]

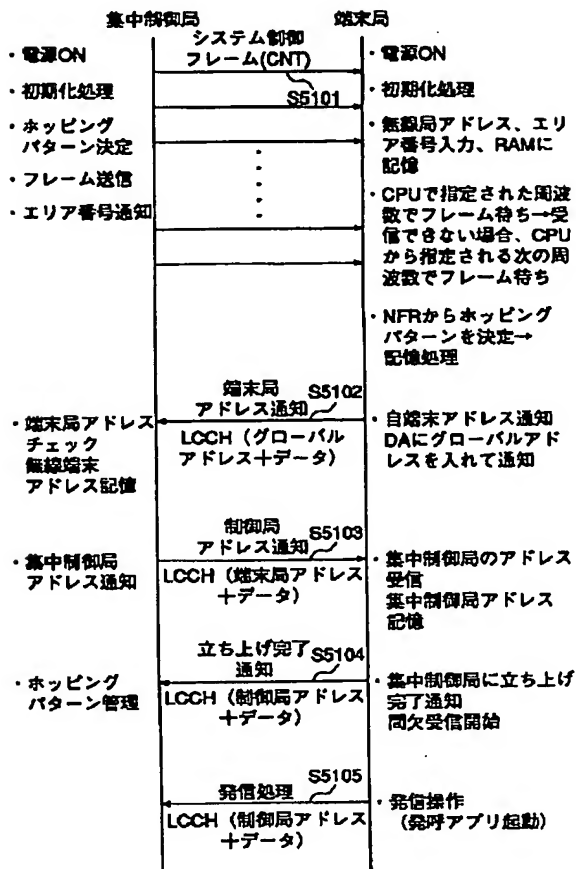


[Drawing 9]

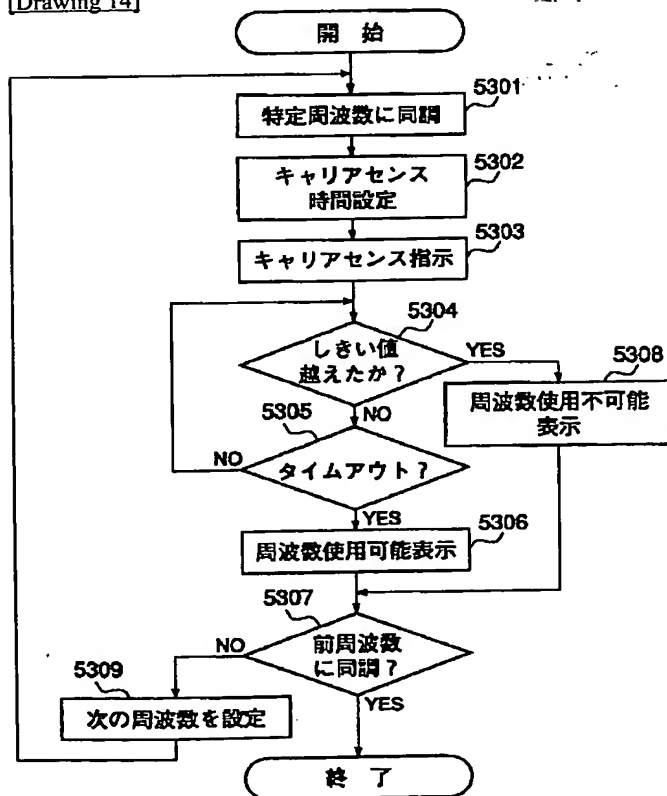


- 端末Aが音声データを送信するスロット。端末Bは受信。
- 端末Bが音声データを送信するスロット。端末Aは受信。
- 端末Cが音声データを送信するスロット。端末Dは受信。
- 端末Dが音声データを送信するスロット。端末Cは受信。

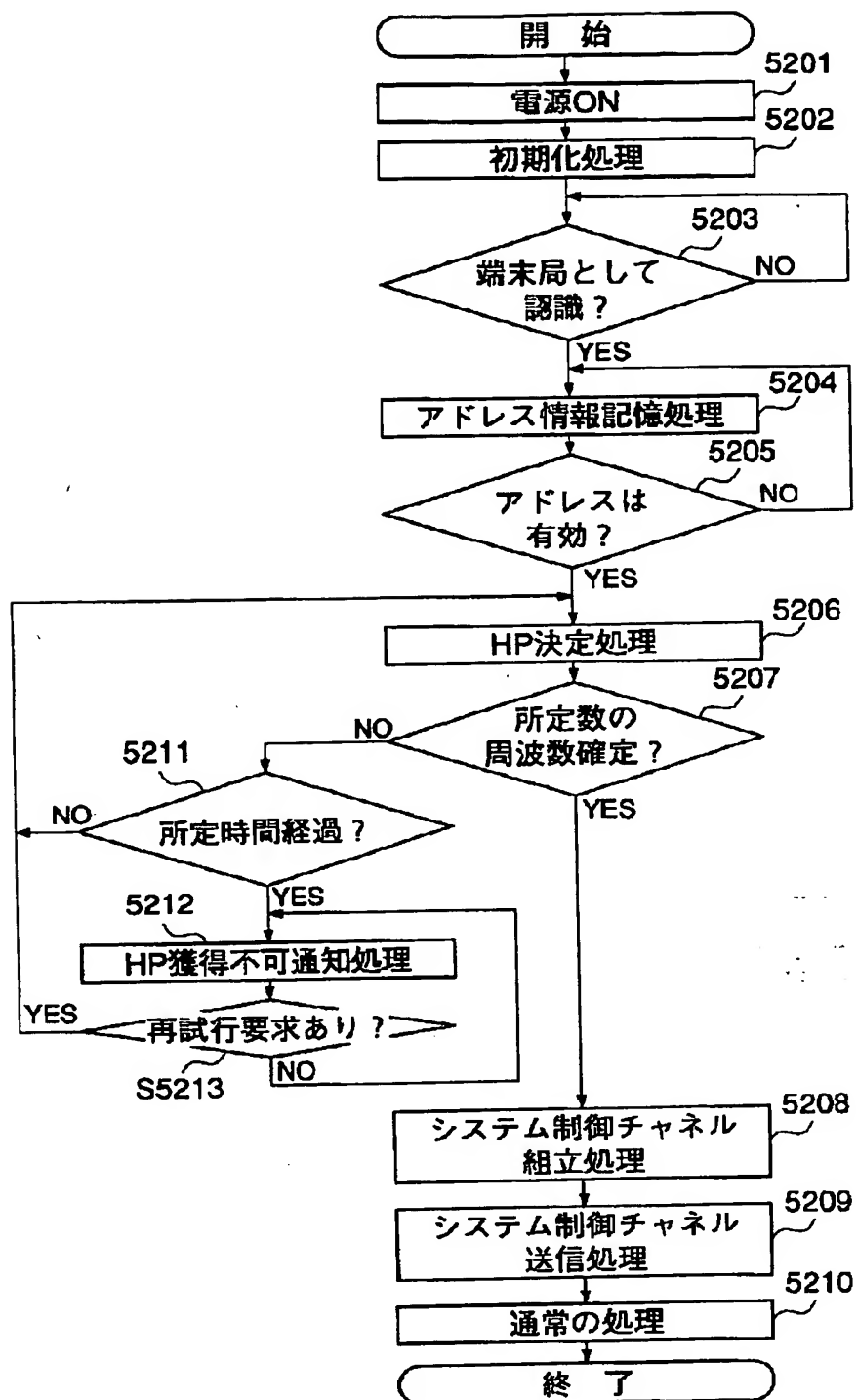
[Drawing 10]



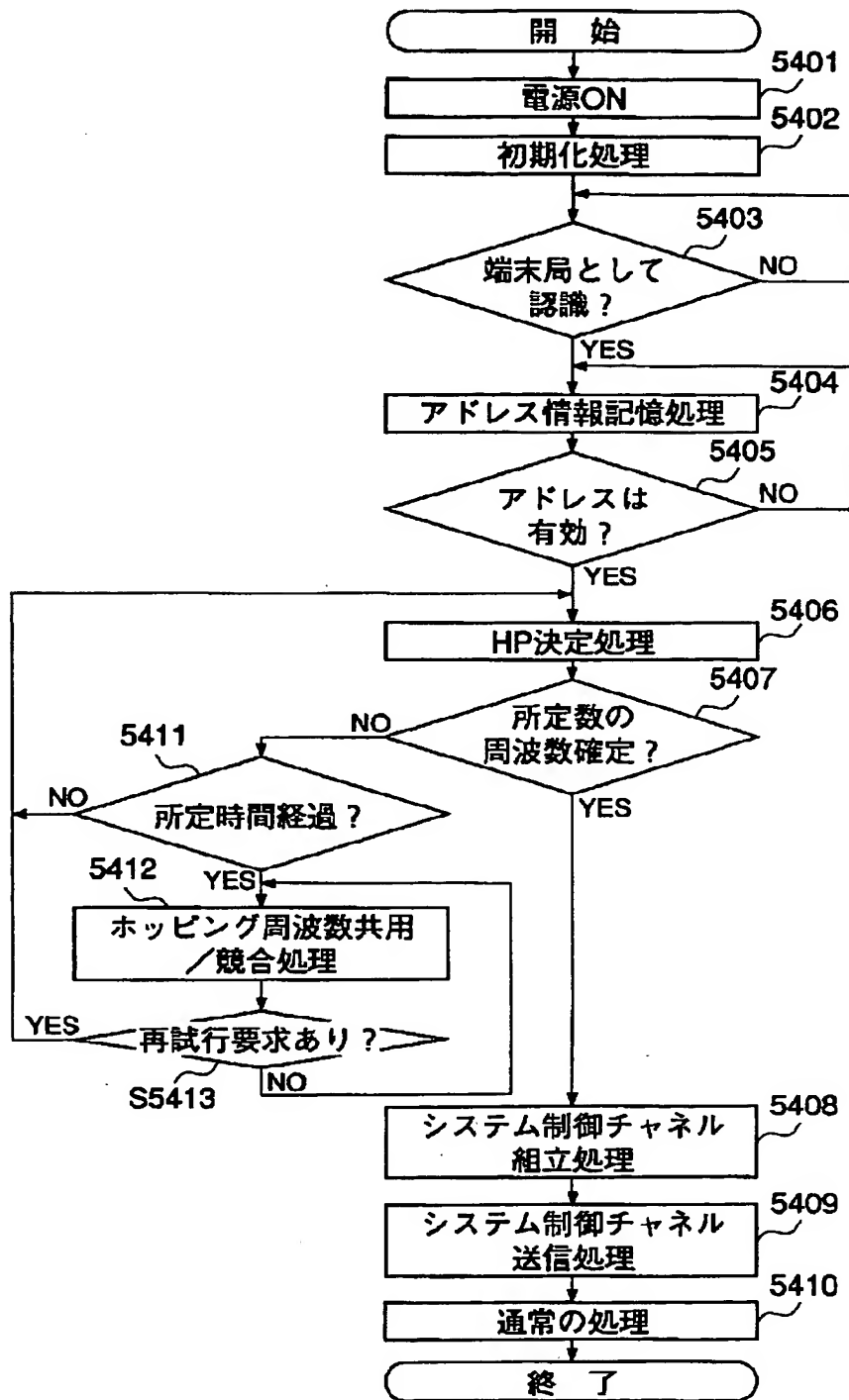
[Drawing 14]



[Drawing 11]



[Drawing 15]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-200089

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 1/713			H 0 4 J 13/00	E
H 0 4 L 12/28			H 0 4 L 11/00	3 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平8-21666

(22) 出願日 平成8年(1996)1月16日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 高橋 匠

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

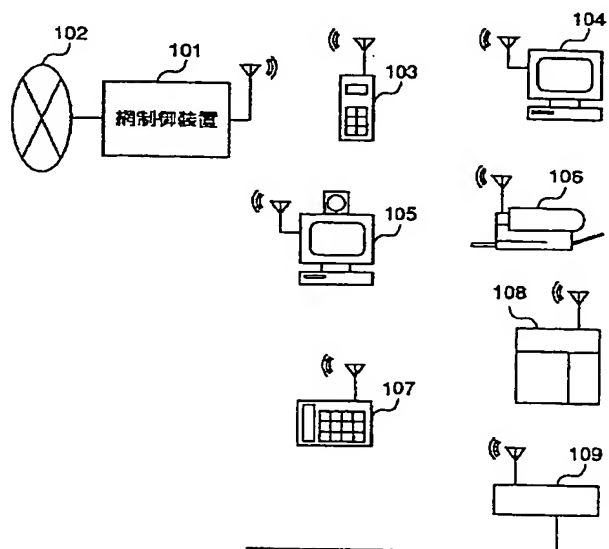
(74) 代理人 弁理士 渡部 敏彦

(54) 【発明の名称】 無線通信システム

(57) 【要約】

【課題】 データ伝送の遅延や転送速度の低下をもたらさず、信号秘匿能力を落とさず、且つ回路規模を増大させることなく、電波環境の変化に応じて最も状態のよいホッピング周波数帯域と帯域数を使用できるようにした無線通信システムを提供する。

【解決手段】 例えば、無線電話機103が集中制御局であると、その立ち上げ時、電波環境を周波数帯域毎に測定して使用可能な周波数帯域とその帯域数を求めて記憶し、この記憶内容と別途記憶しておいたシステム内の端末局(104~109)の数と一致する基準値とに基づいて、ホッピング周波数帯域とその前記基準値以上の帯域数を決定することにより得られたホッピングパターンを端末局に割り当てる。端末局は集中制御局から割り当てられたホッピングパターンを用いて通信を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホッピングパターンをシステムに収容されている複数の端末局に割り当てる集中制御局と、この集中制御局により割り当てられたホッピングパターンを用いて無線通信を行う端末局とを有する無線通信システムにおいて、電波環境を周波数帯域毎に測定して使用可能な周波数帯域を求める電波測定手段と、この電波測定手段の測定結果から前記ホッピングパターンを構成するホッピング周波数帯とその帯域数を決定する決定手段とを前記集中制御局に具備したことを特徴とする無線通信システム。

【請求項2】 前記集中制御局は、前記帯域数の最低限の基準数を前記システムに収容されている端末局の数と定め、前記決定手段は前記帯域数が前記最低限の基準数以上となるようにホッピング周波数帯とその帯域数を決定することを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

【請求項3】 前記集中制御局は、前記帯域数の最低限の基準数を前記端末局と定め、前記決定手段は、前記電波測定手段によって求められた使用可能な周波数帯域の帯域数がこの最低限の基準数を下回る時、複数の端末局でホッピング周波数を共用又は競合するようにホッピング周波数帯域とその帯域数を決定することを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は周波数ホッピング方式によるスペクトラム拡散通信方式を用いた無線通信システムに係わり、特にホッピング周波数帯域とその帯域数の決定に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 周波数ホッピング方式によるスペクトラム拡散通信方式に関わる従来技術を記載した公知文献としては、「スペクトル拡散通信システム」（横山光男著 P16～22 科学技術出版）がある。この文献によれば、周波数ホッピング（FH）方式について次のように説明されている。「この方式におけるスペクトル分布は、長時間観測すると広帯域を占有していることが分かるが、1ビット単位で観測すると特定の周波数帯域のみを占有する狭帯域信号である。周波数拡散の原理は、情報で変調された信号の搬送周波数を、与えられた帯域幅内をランダムに離散的に切り替え掃引することで実現される。即ち、搬送波の周波数が特定の周波数に固定されるのではなく、ある周波数から別の周波数へと、びよんびよん飛び回ることによってスペクトル拡散を実現している。」

【0003】 また、ホッピング周波数帯域数については、「希望していないユーザから送信された信号との衝突をできるだけ回避する方策を企てることである。そのためには、望ましいホッピングパターンを発生するスペ

クトル拡散用の符号が必要であるが、効果を充分確かなものにするため、利用できる周波数の異なる搬送波の数をできるだけ多く用意しなければならない。

【0004】 しかし、使用可能な周波数帯域が無限にあるわけではないので、できることなら、伝送する信号の狭帯域化を図り、帯域の広がりを押さえ、その後、ホッピング搬送波を殖やすことである。」と述べられている。我が国では、（財）電波システム開発センター（RCR）より「小電力データ通信システムの無線局の無線設備」（RCR STD-33A）によって、占有周波数帯域幅は26MHz以下、拡散帯域幅は500kHz以上、拡散率波は10以上に規格されており、伝送速度にも因るが、使用可能なホッピング周波数帯域数が制限されている。このような中で、従来の無線通信システムでは、伝送する信号の狭帯域化は周波数変調方式（FSK）等の一次変調方式の改良により最適化がなされているが、これ以上の改良は技術的困難さもあってそう簡単に進むものではない。従って、対雑音性を上げるため、ホッピング周波数帯域数を前記RCR STD-33Aに許容される範囲で最大値を取り、固定的に定めていた。

【0005】 また、特開平6-343066では、希望波と干渉波の衝突を防止するために、ホッピング周期毎に希望波と、干渉波の衝突を検出し、衝突が検出された時は、送信局は、搬送波の周波数の変更、衝突している搬送波の周波数の送信時間帯の変更、又は衝突している時間帯の信号の送信の停止を行うと記されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来技術では、ホッピング周波数帯域と帯域数が、固定的に割り当てられているため、特定の周波数帯域に雑音が発生しているとこれを回避できず、データ伝送品質が悪化するという欠点があった。FH方式では単位時間帯を考えると、特定の周波数帯域を占有していることになり、そのため、無線通信システムの周囲の電波環境に非常に依存していることになる。従って、頻繁に雑音が発生する周波数帯域は、ホッピング周波数帯域に使用できなかった。

【0007】 また、希望波と干渉波の衝突検出をホッピング周期毎に行い、衝突が検出した際に、送信局でその対応を処理すると、その処理時間により、データ伝送に遅延をもたらす、また、周波数の変更によっては、1周期のホッピング中に同じ周波数を2回使うことになるので、FH方式の特徴である信号秘匿能力が落ち、また、時間帯の変更によっては、同一周期内に2波を受信する必要があるため、2系統の受信回路が必要となり、更に、送信を停止すると、信号の連続性が失われ、データ転送速度の低下をもたらす欠点があった。

【0008】 そこで本発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、ホッピング周波数帯域とその

帯域数を可変にすることにより、データ伝送の遅延や転送速度の低下をもたらさず、信号秘匿能力を落とさず、且つ回路規模を増大させることなく、電波環境の変化に応じて最も状態のよいホッピング周波数帯域と帯域数を使用できるようにした無線通信システムを提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、ホッピングパターンをシステムに収容されている複数の端末局に割り当てる集中制御局と、この集中制御局により割り当てられたホッピングパターンを用いて無線通信を行う端末局とを有する無線通信システムにおいて、電波環境を周波数帯域毎に測定して使用可能な周波数帯域を求める電波測定手段と、この電波測定手段の測定結果から前記ホッピングパターンを構成するホッピング周波数帯とその帯域数を決定する決定手段とを前記集中制御局に具備したことを特徴とする。

【0010】請求項2の発明は、前記集中制御局は、前記帯域数の最低限の基準数を前記システムに収容されている端末局の数と定め、前記決定手段は前記帯域数が前記最低限の基準数以上となるようにホッピング周波数帯とその帯域数を決定することを特徴とする。

【0011】請求項3の発明は、前記集中制御局は、前記帯域数の最低限の基準数を前記端末局と定め、前記決定手段は、前記電波測定手段によって求められた使用可能な周波数帯域の帯域数がこの最低限の基準数を下回る時、複数の端末局でホッピング周波数を共用又は競合するようにホッピング周波数帯域とその帯域数を決定することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態の構成を示したシステム構成図である。図において、101は公衆回線102を収容し、システム内の端末局103～109に公衆網通信サービスを提供する網制御装置、103は網制御装置101又は他の端末局との間で制御データ又は音声データを交換し、公衆回線102を介した音声通話を行うと共に複数の端末局間で所謂、内線間通話を行う無線電話機、104～109は網制御装置101又は他の端末局との間での制御データの通信及びデータ通信を行う無線データ端末である。

【0013】尚、以下、無線電話機103、無線データ端末104～109の端末局を総称して無線端末110(103から109の総称番号)と呼ぶ。又、無線データ端末104とは、データをバースト的に送受信する機能を有する端末機器(データ端末)若しくは、データ入出力機器と無線通信を司る無線アダプタを接続したものの、又は、それらを一体化した端末機器を指しており、例えば図中に示す、コンピュータ104、マルチメディア端末105、プリンタ106、ファクシミリ107、

複写機108、LANゲートウェイ109の他に、電子カメラ、ビデオカメラ、スキャナ等の機器が該当する。

【0014】上記のような本無線通信システムは、システム内に収容される無線端末110同士の通信を管理/制御する集中制御局(例えば無線端末110のいずれか1つ)と端末局(残りの無線端末110)から構成され、端末局同志が、後述する本無線通信システムの無線フレームを用いて、集中御局から指定された制御データを元に無線通信を行う。尚、この集中御局には、システム内の無線端末110の中から任意の1台(又は、それ以上)がなることが出来る。更に、無線電話機103や無線データ端末104は、それぞれの端末間で自由に通信を行うことができると同時に、網制御装置110を介して公衆回線102にもアクセスできる。

【0015】以下、図1に示した本無線通信システムを構成する個々の無線端末110を詳細に説明する。図2は図1に示した無線電話機103の内部構成を示したブロック図である。201は無線電話機103の全体の制御を司る主制御部、202は主制御部201の制御プログラムが格納されたROM、本無線通信システムの呼出符号(システムID)、無線電話機のサブIDを記憶するEEPROM及び主制御部201の制御の為のワークエリアとなるRAM等から構成されるメモリで、203は、送受信器208、マイク209、スピーカ210の入出力ブロックとADPCMコーデック204のインタフェースを行う通話路部、204は、通話路部203からのアナログ音声情報をADPCM符号に変換すると共に、ADPCM符号化された情報をアナログ音声情報に変換するADPCMコーデック、205は、ADPCM符号化された情報にスクランブル等の処理を施す共に所定のフレームに時分割多重化するチャンネルコーデック部である。このチャンネルコーデック部205で後述する無線フレームに組み立てられたデータが無線部207を介して集中制御局や目的とする端末局へ伝送されることになる。

【0016】206は無線部207の送受信及び周波数切り換え、キャリア検出、レベル検知、ビット同期を行う無線制御部、207はチャンネルコーデック部205からのデジタル情報を変調して無線送信可能な形式に変換してアンテナ(図示せず)に送ると共に、アンテナより無線受信した情報を復調してデジタル情報に変換する無線部、208は通話音声信号を入出力する送受信器、209は音声信号を集音入力するマイク、210は音声信号を拡声出力するスピーカ、211はダイヤル番号等を入力するダイヤルキー、外線キー、保留キー及びスピーカキー等の機能キーから成るキーマトリクス、212はキーマトリクス211より入力されるダイヤル番号や公衆回線の使用状況等を表示するLCD等の表示部である。

【0017】図1に示した104から109までの無線

データ端末は無線アダプタを接続又は内蔵するが、図3はこの無線アダプタの内部構成を示すブロック図である。301はコンピュータに代表されるデータ端末やプリンタ、或いはファクシミリに代表される周辺機器、302はデータ端末若しくは周辺機器に、通信ケーブル若しくは内部バスを介して接続可能な無線アダプタ、303は無線アダプタ302に含まれ、チャンネルコーデック部308からのデジタル情報を変調して無線送信可能な形式に変換してアンテナに送ると共に、アンテナより無線受信した情報を復調してデジタル情報に変換する無線部、304は、CPU、割り込み制御及びDMA制御等を行う周辺デバイス、システムクロック用の発振器などから構成される主制御部であり、無線アダプタ302内の各ブロックの制御を行う。

【0018】305は主制御部304が使用するプログラムを格納する為のROM、各種処理用のバッファ領域として使用するRAM等から構成されるメモリ、306は通信インタフェース部であり、上述の301に示すようなデータ端末又は周辺機器が装備する、例えば、RS232C、セントロニクス、LAN等の通信インタフェースや、パーソナルコンピュータ、ワークステーションの内部バス、例えば、ISAバス、PCMCIAインタフェース等を使用して無線アダプタ302が通信を行う為の制御を司る。307は無線アダプタ302内部の各ブロックが使用するタイミング情報を提供するタイマ、308はチャンネルコーデック部であり、このチャンネルコーデック部において、図5に示す様な無線フレームの組立、分解を行うだけでなく、CRCに代表される簡易的な誤り検出処理、スクランブル処理、無線部303の制御等を行う。309は無線制御部であり、無線部303の送受信の切り換え、周波数切り換え等を制御し、また、キャリア検出、レベル検知、ビット同期を行う機能も有する。310は誤り訂正処理部であり、様々な無線環境により通信データ中に発生するビットまたはバイト誤りを検出若しくは訂正する為に用いられ、送信時には、通信データ中に誤り訂正符号を挿入してデータに冗長性を持たせると共に、受信時には、演算処理により誤りの発生した位置並びに誤りパターンを算出することで受信データ中に発生したビット誤りを訂正する。

【0019】図4は図1に示した網制御装置101の内部構成を示したブロック図である。401は網制御装置101の全体制御を司る主制御部、402はプログラムや本無線通信システムの呼出符号(システムID)等を格納するROM、主制御部401の制御の為の各種データを記憶すると共に各種演算用のワークエリアを提供するRAM等から構成されるメモリ、403は公衆網回線102を収容する為の給電、選択コマンド送信、直流ループ閉結、PCM変換、公衆網制御、選択コマンド受信及び呼出コマンド送出等を行う回線インタフェース部である。404は公衆回線102を介して回線インタフェ

ース部403が受信したアナログ音声信号をADPCM符号に変換してチャンネルコーデック部405に転送すると共に、チャンネルコーデック部405からのADPCM符号化された音声信号をアナログ音声信号に変換するADPCMコーデック部である。

【0020】405はADPCM符号化された情報にスクランブル等の処理を施すと共に、所定のフレームに時分割多重化するチャンネルコーデック部であり、このチャンネルコーデック部で後述する無線フレームに組み立てられたデータが無線部407を介して網制御装置101や目的とする無線端末110へ伝送されることになる。406は無線制御部であり、無線部407の送受信の切り換え及び周波数切り換え等を制御し、また、キャリア検出、レベル検知、ビット同期を行う機能も有する。407は、チャンネルコーデック部405からのフレーム化された情報を変調して無線送信可能な形式に変換してアンテナに送ると共に、アンテナより無線受信した情報を復調してデジタル情報処理する無線部、408は着信検出、ループ検出及びPB信号、発信音、着信音等の各種トーンを送出する検出部である。

【0021】次に上記した無線電話機103、無線アダプタ302、網制御装置101に内蔵されているチャンネルコーデック部205、308、405で扱うフレームの構成について説明する。図5は本例で用いるフレーム内部のチャンネル構成を示した模式図である。図において、CNTはシステム制御チャンネルを示し、LCCHは論理制御チャンネルを示し、2つある音声チャンネルを用いて双方向で音声データをやり取りし、ENDは次のフレームで周波数ホッピングするために周波数を変更するためのガード時間を示すチャンネルである。従って、このようなフレームは、その内部をCNT、LCCH、2つの音声チャンネル、データチャンネル、ENDの6つのチャンネルから構成している。

【0022】図6は、上記した各チャンネルの内部構成例である。同図において、CSは12.8 μ sec分のキャリアセンス時間、PRはビット同期捕捉のための56ビットのプリアンプル、SYNは1ダミービット+RCRで規定する31ビットのフレーム同期信号、IDはRCRで規定する63ビットの呼出信号+1ダミービット、UWは26ビットのユニークワード(バイト同期の捕捉用)、BFは8ビットの基本フレーム番号情報(1~20をサイクル)、WAはスリープモードの端末のうち、起動させる端末局のシステムアドレスを記入するフィールド、Revはリザーブ、隣接セルとの区別のためのエリア番号用、GTはガードタイム、CS0・CS1・CSはキャリアセンス時間、DAはシステムアドレスを記入するフィールド、システム制御チャンネルのCRCはBFからRevまでのCRC情報、論理制御チャンネルのCRCはデータに対するCRC情報、音声チャンネルのCRCはT/DRのCRC情報、論理制御チャンネル中の

Dataは制御情報を書き込むフィールド、データチャンネル中のDataはデータ伝送すべきデータを書き込むフィールド、CFは周波数切り換えようのガードタイム、T/Rは32kbpsのBチャンネル情報を示す。また、同図内に書いてある数字は、ビット数を表し、各部の長さの一例を示している。

【0023】ここで、CNTチャンネルは集中制御局が毎フレームの開始時に送信し、集中制御局以外の端末局はビット同期とフレーム同期を確立するために必ずCNTチャンネルを受信する。LCHチャンネルは回線接続や回線切断、回線接続に先立って集中制御局とホッピングパターンの割り当て要求をやり取りしたり、回線切断時に集中制御局とホッピングパターンの割り当て解除をやり取りする時等に使用する。回線の接続や切断は、LCHチャンネル内に設けたDAフィールドに通信を希望する相手のシステムアドレスを記入し、直接相手とやり取りする。音声チャンネルは、2つあるうちの一方を送信で使用し、もう一方を受信とすることで音声通話を実現する。2つあるうちのどちらを送信で使用するかは回線接続時にやり取りするLCHチャンネルで相手と打ち合わせを行うことで決定する。データチャンネルは回線接続時にやり取りするLCHチャンネルで相手と打ち合わせを行うことで、どのようにデータ伝送を行うかを決定する。

【0024】次に図1で示した本無線システムで用いる周波数ホッピングについて説明する。図7は周波数ホッピングの一例を示した説明図である。この図では、ベースフレーム（以下BFと略称することもある）を8フレーム持ち、周波数をF1からF8までの8つを使用するシステムを例にしている。各ベースフレームで、第1のHP、第2のHP、第3のHPがどの周波数を使用するのかわかっている。図に示すように、各々のホッピングパターン（以下HPと略称することもある）は同一のベースフレームでは同じ周波数を使用せず、必ず異なる周波数を使用する。また、1ベースフレーム中には図5で示したフレームがひとつ存在し、フレーム毎、即ち、ベースフレームが終了する毎に各HPは決められた順番で周波数を変更する。

【0025】次にシステムでどのように周波数ホッピングを行うかを図7、図8を用いて説明する。但し、以降説明する周波数ホッピングは無線電話機103の主制御部201又は無線伝送機302の主制御部304によって制御されるものとする。集中制御局がシステム制御チャンネルを送信するホッピングパターンを図7の第1のHPとする。即ち、BF1のときF1、BF2のときF2、BF3のときF3・・・と言う具合に周波数を各々のBFで変更する。集中制御局以外の全無線端末110（端末局）は、図8に示すように、BF1では、まず、集中制御局が送信しているシステム制御チャンネルを受信するために、無線部207（又は303）にセットする

周波数を第1のHPがBF1で使用する周波数F1にセットする。集中制御局以外の全無線端末110は、ここで受信したシステム制御チャンネルでフレーム同期を取る。

【0026】通信の接続要求や切断要求をやり取りする論理制御チャンネルは、システム制御チャンネルと同じ周波数でやり取りされる。論理制御チャンネルで送信すべき通信回線接続や通信回線切断といった制御データを持つ端末局は、論理制御チャンネルのときに、直接相手に論理制御チャンネルで制御データを送信する。論理制御チャンネルで送信すべき制御データを持っていない端末も、他の端末が論理制御チャンネルで送信している制御データを受信するために、必ず受信する。受信した結果、自端末宛ての制御データでなければ、受信した制御データを廃棄する。

【0027】音声又はデータ通信している端末局は、音声チャンネルとデータチャンネルにおいて、予め集中制御局から割り当てを受けたHPに対応する周波数に変える。この時、集中制御局からの割り当て状況によっては、システム制御チャンネルと論理制御チャンネルと同じHPが割り当てられることもある。図8に示す例は、システム制御チャンネルと論理制御チャンネルの第1のHPに対して、端末局A、B間の音声通信に第2のHPが割り当てられ、端末局A、B間のデータ通信に第3のHPが割り当てられた例を示す。この例の場合、1フレーム中で、3回周波数を変更することになる。

【0028】ここで、図7は図8は、第1のHPで端末局Aと端末局Bが通信を行い、第2のHPで端末局Cと端末局Dが通信を行っている様子を示している。また、2つあるうちの最初の音声チャンネルでは端末局Aと端末局Cが送信を行い、2つ目の音声チャンネルでは端末局Bと端末局Dが送信を行う。論理制御チャンネルが終了すると、音声通信中の端末局は、システム制御チャンネルから割り当てられた周波数ホッピングパターンにしたがって、現在のベースフレーム番号から変更すべき周波数を無線部207（又は303）にセットする。また、予め通信相手との間で、どちらが第1の音声チャンネルで送信するかといった通信制御情報をやり取りしておき、その通信制御情報に基づいて、無線部207（又は303）の送受信を制御する。

【0029】図9は音声チャンネルにおける周波数ホッピングと送受信状態の一例を示した説明図である。この図9では、図7に示す第1のHPで端末局Aと端末局Bが通信を行い、第2のHPで端末局Cと端末局Dが通信を行っている様子を示している。また、2つあるうちの最初の音声チャンネルでは端末局Aと端末局Cが送信を行い、2つ目の音声チャンネルでは端末局Bと端末局Dが送信を行う。論理制御チャンネルが終了すると、音声通信中の端末局は、システム制御チャンネルから割り当てられた周波数ホッピングパターンにしたがって、現在のベース

9

フレーム番号から変更すべき周波数を無線部207（又は303）にセットする。また、予め通信相手との間で、どちらが第1の音声チャンネルで送信するかといった通信制御情報をやり取りしておき、その通信制御情報に基づいて、無線部207（又は303）の送受信を制御する。図9の場合、端末局Aと端末局Cが最初の音声チャンネルで送信を行っている。

【0030】BF1のときを説明すると、論理制御チャンネルが終了してから、端末局Aと端末局Cはそれぞれの音声通信に割り当てられた周波数ホッピングパターンにしたがって周波数を変更する。周波数を変更した結果、端末局Aと端末局Bは第1のHPが割り当てられているため、周波数は変化しなかったが、端末局Cと端末局Dは周波数をF3に変更した。端末局Aと端末局Cは無線部207（又は303）を送信にセットし、端末局Bと端末局Dは無線部207（又は303）を受信にセットし、最初の音声チャンネルで音声データをやり取りする。音声チャンネル終了時に端末局Aと端末局Cは無線部207（又は303）を受信にセットし、端末局Bと端末局Dは無線部207（又は303）を送信にセットし、2つ目の音声チャンネルで音声データをやり取りする。2つ目の音声チャンネル終了時に、次のデータ通信に備えて、各端末局は無線部にデータ通信に割り当てられた周波数ホッピングパターンと現在のベースフレーム番号から求める周波数を無線部207（又は303）にセットする。

【0031】データチャンネル終了後、ENDの間に、次のBF2でシステム制御チャンネルを受信するため、端末局は周波数を第1のHPでBF2で使用する周波数であるF2を無線部207（又は303）にセットする。ベースフレームがBF2になってからの周波数ホッピングの手順は、上記手順を繰り返す。

【0032】次に図1に示した無線通信システムにおける電源立ち上げ時の端末局及び集中制御局の動作について具体的に述べる。但し、以降説明するシーケンス又はフローチャートの各処理は無線電話機103の主制御部201又は無線アダプタ302の主制御部304によって実行され、その際使用されるフレームはチャンネルコーデック部203又は308により組み立てられるものとする。図10は本システムにおける電源投入時の集中制御局及び端末局の動作を示すシーケンスである。シーケンスS5101で電源立ち上げが行われて無線端末110の初期化が行われると、無線端末110は自分が集中制御局であるか端末局であるかを判断し、集中制御局であることを認識すると、ホッピングパターンを決定し、同期信号、ホッピングパターン情報、自分のエリア番号等をチャンネルコーデック部205（又は308）でフレームに組立、所定のタイミング毎にCNTフレームとして無線部207（又は303）から送信する。

【0033】同様に無線端末110の立ち上げ後、自端

10

末が端末局であることを認識すると、自端末のアドレス及び受信する制御局のエリア番号をメモリ202（又は305）に記憶する。この処理が終了すると、集中制御局からのCNTフレームを任意の周波数で待つ。集中制御局からのCNTフレームを受信すると、このフレーム中のNFRを基に次の単位時間にホップする周波数を取得する。端末局は受信した周波数を基に受信周波数を変え、次のCNTフレームを待つ。端末局ではこの処理を繰り返し、集中制御局で使用しているホッピングパターンを認識し、これをメモリ202（又は305）に記憶する。

【0034】端末局においてホッピングパターンの記憶が終了すると、シーケンスS5102で端末局よりLCCCHフレームを用いて集中制御局に新たに端末局として加わることを通知する。この時、LCCCHフレームのDAに全ての端末局が受信するグローバルアドレスをいれ、またデータ部には新規の登録を行うことを示すデータをいれて送信する。集中制御局ではLCCCHフレームを受信し、その中のDAにグローバルアドレスがあると、データ部のデータを受信し、端末局のアドレス及び登録要求信号があった場合は、この情報を基に端末局アドレスを記憶して新規に登録する。

【0035】この登録が終了すると、シーケンスS5103で集中制御局は新規登録した端末局に対して、集中制御局のアドレスをLCCCHフレームを用いて通知する。端末局ではLCCCHフレームにより制御局のアドレスを受信すると、制御局のアドレスを記憶し、この処理が終了後、シーケンスS5104で集中制御局に対してLCCCHフレームを用いて立ち上げ完了通知を行う。集中制御局で端末局からの立ち上げ完了通知を受信すると、通常の処理への移行する。端末局では立ち上げ完了通知を集中制御局に送信後に、シーケンスS5105において端末局からの発信が可能となる。

【0036】次に集中制御局における電源立ち上げ時の動作について説明する。図11は集中制御局における電源投入時の動作フローチャートである。図において、ステップ5201で無線端末110の電源がオンされると、ステップ5202でこの端末の初期化が行われ動作状態となる。この処理の結果、ステップ5203で端末が集中制御局であることを認識すると、ステップ5204で自端末のアドレス情報及びエリア情報をメモリ202（又は303）に記憶するための処理を行う。これらエリア情報および端末アドレス情報を入力する手段としては、端末立ち上げ時にDIPスイッチなどで設定しておいた値を記憶する場合や、電話機等のダイヤルキーにより入力された値を記憶する場合や、コンピュータなどのキーボードで入力された値を、バスを介して受取り記憶する場合がある。

【0037】このアドレス情報を受信すると、ステップ5205で入力された値が有効であるかどうかを判断

し、有効でない場合はステップ5204で再度アドレス情報を前記メモリに記憶する処理を行う。ステップ5205で記憶されたアドレスが有効であることを確認すると、ステップ5206で使用するホッピングパターンを決定するための処理を行う。この時、集中制御局はチャンネルコード部205（又は308）を用いて予め定められた使用可能な周波数を全てをキャリアセンスし、電波状態の良い周波数帯域を所定の数選んで前記メモリ202（又は305）に設定された第1記憶エリアに記憶すると共に、これらをホッピングパターンとする。

【0038】図12は上記した第1記憶エリアの内容例である。ここで、集中制御局はキャリア搬送波周波数を2.471GHzから1MHz毎に設定し、使用可否をキャリアセンスによって確認する。また、使用可能なキャリア搬送波周波数の合計を使用可能周波数帯域数として記憶する。詳細は次節で説明する。又、前記メモリ202（又は305）には使用可能周波数帯域数の最低限の基準数を記憶する第2の記憶エリアが設定されており、ステップ5207では前記第1記憶エリアとこの第2記憶エリアの内容が比較される。

【0039】図13は第2の記憶エリアの内容例を示した図である。ここで、最低限の基準数とは、RCRSTD-33Aで規定される拡散率（10）が一般的であるが、システムに収容される無線端末数が拡散率より大きければ、無線端末数としてもよい。最低限の基準数を無線端末数とした場合は、各無線端末が使用する論理制御チャンネルが、各キャリア搬送波周波数毎に割り付けられることになる。

【0040】図8の例で説明すると、論理制御チャンネルは、BF1の時にはF1、BF2の時にはF2と順次ホッピングしているが、F1、F2の各周波数毎に、論理制御チャンネルで集中制御局と制御データの送受信を行う端末局を各々割り当てておくことができる。いずれにしても、ホッピングする周波数が多ければ多いほど、対雑音性、秘匿性が高まるので、第1記憶エリアの使用可能周波数帯域数（ n ）が第2記憶エリアの基準数（ m ）より多い場合は（ $n \geq m$ ）、第1記憶エリアの値（ n ）をホッピングする周波数帯域数とする。使用可能な周波数が基準の数以下（ $n \leq m$ ）であった場合は、ステップ5211で所定の時間キャリアセンスを行ったかを検出する。所定の時間行っていない場合はステップ5206でホッピングパターンを決定するための処理を続ける。

【0041】ステップ5211で所定の時間経過したことを検出すると、集中制御局においてホッピングパターンを決定できなかったことをステップ5212で画面表示や音により通知する。この処理後ステップ5213で再びホッピングパターンを決定する要求がある場合は、ステップ5206でホッピングパターンを決定するための処理を行う。ステップ5213で再試行の要求がない場合は、ステップ5212でホッピングパターンを

決定不可能であることを端末局に通知する。

【0042】一方、ステップ5207で所定のホッピングパターンを獲得できた場合、ステップ5208でCNTフレームをチャンネルコード部205（又は308）にて組み立てるための処理を行う。CNTフレームは同期信号ID、エリア番号、周波数情報を含んだフレームである。このCNTフレームの組立が終了すると、ステップ5201で決定したホッピングパターンのうちの1つの周波数を用いてCNTフレームを送信する処理を行い、ステップ5211で決定したホッピングパターンを基に周波数を変えながらCNTフレームを無線部207（又は303）送信する通常の処理へと移行する。

【0043】次に集中制御局におけるホッピングパターン決定処理の動作を説明する。図14は集中制御局におけるHP決定処理、即ち、図12におけるステップ5206の詳細動作を示すフローチャートである。集中制御局は、ステップ5301で第1記憶エリアから、キャリアセンスを行うキャリア搬送波周波数を引き出し、ステップ5302でキャリアセンス時間を設定し、ステップ5303でチャンネルコード部205（又は308）に対してキャリアセンスの指示を行う。

【0044】チャンネルコード部205（又は308）では、予め定められた受信レベル閾値を設定し、ステップ5304で閾値を越える信号が検出されたかどうかを設定されたキャリアセンス時間監視する。閾値を越える信号が検出されると、その周波数では、雑音レベルが高すぎて使用不可と判断し、ステップ5308で第1記憶エリアに周波数使用不可表示（図12の×印）を行って、ステップ5307に進む。閾値を越えない時は、ステップ5305でキャリア検出時間のタイムアウトを監視し、タイムアウトになると、ステップ5306で周波数使用可能表示（図12の○印）を行って、ステップ5307に進む。ステップ5307で全周波数に同調させたかどうか調べ、同調させていないときには、ステップ5309で次の周波数を設定した後、ステップ5301に戻って同様の処理を繰り返す。全周波数に同調すると、使用可能周波数帯域数を計算し、第1記憶エリアに設定して、本処理を終了する。

【0045】本実施の形態によれば、集中制御局は、システム立ち上がり時に、電波状態の良い周波数帯域とその帯域数を選んでホッピングパターンとして端末局に通知し、端末局は通知されたホッピングパターンを用いた通信を行うため、電波環境が変化した時にも、伝送品質を劣化させることのない通信を行うことができると共に、その時、十分な数のホッピングパターンが選ばれておれば、所定の信号秘匿能力を維持することができる。又、本例では、希望波と干渉波の衝突を検出し、これを検出する毎に集中制御局で対応処理を行うわけではないため、データ伝送の遅延や転送速度の低下をもたらすことなく、上記効果を得ることができる。更に、各端末局は

同一周期内に2波を受信する必要がないため、無線部207（又は303）内の受信回路の回路規模を増大させることはない。

【0046】又、集中制御局は、使用周波数帯数の最低限の基準数を無線端末数と定めることにより、無線通信システムに収容される無線端末数の無線チャネルが確保され、各無線端末は遅延なく制御データ通信を行うことができる。

【0047】本発明の他の実施の形態について説明する。本例の構成は前実施の形態の構成と同様であり、集中制御局における電源立ち上げ時の動作が異なるだけであるため、前実施の形態で用いた構成図を借用して以降の説明を行う。

【0048】図15は集中制御局における特にホッピング周波数を共用する場合の電源投入時の動作を示したフローチャートである。ステップ5401で無線端末110の電源がオンされると、ステップ5402で端末の初期化が行われて動作状態となる。この処理の結果、ステップ5403で端末が集中制御局であることを認識すると、ステップ5404で自端末のアドレス情報及びエリア情報をメモリ202（又は305）に記憶するための処理を行う。エリア情報および端末アドレス情報を入力する手段としては立ち上げ時にDIPスイッチなどで設定しておいた値を記憶する場合や、電話機等のダイヤルキーにより入力された値を記憶する場合や、コンピュータなどのキーボードで入力された値を、バスを介して受取り記憶する場合がある。

【0049】このアドレス情報を受信すると、ステップ5405で入力された値が有効であるかを判断し、有効でない場合はステップ5404で再度アドレス情報をメモリ202（又は305）に記憶する処理を行う。ステップ5405で記憶されたアドレスが有効であることを確認すると、ステップ5406で使用するホッピングパターンを決定するための処理を行う。この時、集中制御局はチャネルコーデック部205（又は308）を用いて予め定められた使用可能な周波数を全てをキャリアセンスし、電波状態の良い周波数を所定の数選んでメモリ202（又は305）に設定された第1の記憶エリアに記憶すると共に、ホッピングパターンとする。

【0050】図12は第1記憶エリアの例である。ここで、集中制御局はキャリア搬送波周波数を2.471GHzから1MHz毎に設定し、使用可否をキャリアセンスによって確認する。また、使用可能なキャリア搬送波周波数の合計を使用可能周波数帯域数として記憶する。詳細は次節で説明する。又、前記メモリ202（又は305）には使用可能周波数帯域数の最低限の基準数を記憶する第2の記憶エリアが設定されており、ステップ5407では前記第1記憶エリアとこの第2記憶エリアの内容が比較される。

【0051】図13に第2記憶エリアの例を示す。最低

限の基準数とは、RCRSTD-33Aで規定される拡散率（10）が一般的であるが、システムに収容される無線端末数が拡散率より大きければ無線端末数としてもよい。最低限の基準数を無線端末数とした場合は、各無線端末が使用する論理制御チャネルが、各キャリア搬送周波数毎に割り付けられることになる。

【0052】いずれにしろ、ホッピングする周波数が多ければ多いほど、対雑音性、秘匿性が高まるので、第1記憶エリアの使用可能周波数帯域数（n）が第2記憶エリアの基準数（m）より多い場合は（ $n \geq m$ ）、第1記憶エリアの値（n）をホッピングする周波数帯域数とする。使用可能な周波数が基準の数以下（ $n \leq m$ ）であった場合は、ステップ5411で所定の時間キャリアセンスを行ったかを検出する。所定の時間行っていない場合はステップ5406でホッピングパターンを決定するための処理を続ける。

【0053】ステップ5411で所定の時間経過したことを検出すると、集中制御局においてホッピングパターンを決定できなかったことをステップ5412で画面表示や音により通知する。この処理後、ステップ5413で再びホッピングパターンを決定する要求がある場合は、ステップ5406でホッピングパターンを決定するための処理を行う。ステップ5413で再試行の要求がない場合はステップ5412でホッピングパターンを複数の端末局に共用又は競合させる処理を行う。

【0054】この場合の共用処理は、複数の端末局に対して、同一BF期間内に同一周波数で論理制御チャネルを共用するよう指示する処理であり、同一周期数に割り当てる無線端末数は、使用可能周波数帯域数に依存する。この場合、制御データの送信元を明らかにするために、例えばDataエリアに送信元端末局の識別番号を入れ、送信相手が識別できるようにする。また、場合によっては、同一周波数に割り当てる端末局数をフリーにして、競合制御方式を取ることもある。この方式では、端末局数が少なく、且つ制御データの衝突が起こり難い時に有用である。

【0055】ステップ5407で所定のホッピングパターンを獲得できた場合、ステップ5408でCNTフレームを組み立てるための処理を行う。CNTフレームは同期信号ID、エリア番号、周波数情報を含んだフレームである。このCNTフレームの組立が終了すると、ステップ5410で決定したホッピングパターンのうち1つの周波数を用いてCNTフレームを送信する処理を行い、ステップ5411で決定したホッピングパターンを基に周波数を変えながらCNTフレームを送信する処理へと移行する。

【0056】本実施の形態によれば、集中制御局で選択したホッピング周波数の帯域数が、システム内の端末局数を下まわる時、複数の端末局でホッピング周波数を共用又は競合させることができるため、電波障害時におい

ても通信可能な端末局を確保することができる。他の効果は前実施例と同様である。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように請求項1においては、集中制御局は、システム立ち上がり時又はシステム運用中に、電波環境を週は帯域幅毎に推定して第1記憶エリアに記憶し、その結果と第2記憶エリアとを比較した結果から、ホッピング集は帯域と帯域数を決定し、無線端末に通知することにより、電波環境が変化した時にも伝送品質を劣化させることなく通信が行える効果がある。

【0058】請求項2においては、集中制御局は、使用周波数帯数の最低限の基準数を端末局数と定めることにより、無線通信システムに収容される端末局の無線チャネルが確保され、端末局が遅延なく制御データ通信を行える効果がある。

【0059】請求項3においては、確保したホッピング周波数の帯域数が、端末局数を下回る時、複数の端末局でホッピング周波数を共用又は競合することにより、電波障害時においても通信可能な端末局を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の無線通信システムの一実施の形態の構成を示したブロック図である。

【図2】無線電話機の内部構成図である。

【図3】無線アダプタ内部構成図である。

【図4】網制御装置の内部構成図である。

【図5】チャネルコーデック部で組み立てられるフレーム内部のチャネル構成を示した図である。

【図6】図5に示した各チャネルの内部構成例である。

【図7】周波数ホッピングの一例を示した説明図である。

【図8】各チャネルでの周波数の使用状況を示した説明図である。

【図9】音声チャネルのホッピングと送受信状態の一例を示す説明図である。

【図10】集中制御局および端末局間の電源投入時の動作を示したシーケンスである。

【図11】集中制御局における電源投入時の動作を示したフローチャートである。

【図12】第1記憶エリアの内容例である。

【図13】第2記憶エリアの内容例である。

【図14】集中制御局におけるHP決定処理の動作を示したフローチャートである。

【図15】集中制御局における電源投入時の動作を示したフローチャート（ホッピング周波数共用／競合）である。

【符号の説明】

101…網制御装置

102…公衆回線

103…無線電話機

104～109…無線データ端末

201、304、401…主制御部

202、305、402…メモリ

203…通話路部

204、404…ADPCMコーデック部

205、308、405…チャネルコーデック部

206、309、406…無線制御部

207、303、407…無線部

208…送受信器

209…マイク

210…スピーカ

211…キーマトリックス

212…表示部

301…データ端末

302…無線アダプタ

306…通信インタフェース部

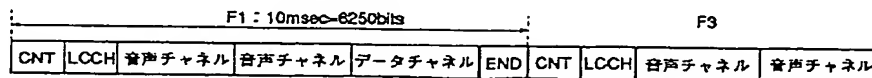
307…タイマ

310…誤り訂正部

403…回線インタフェース部

408…検出部

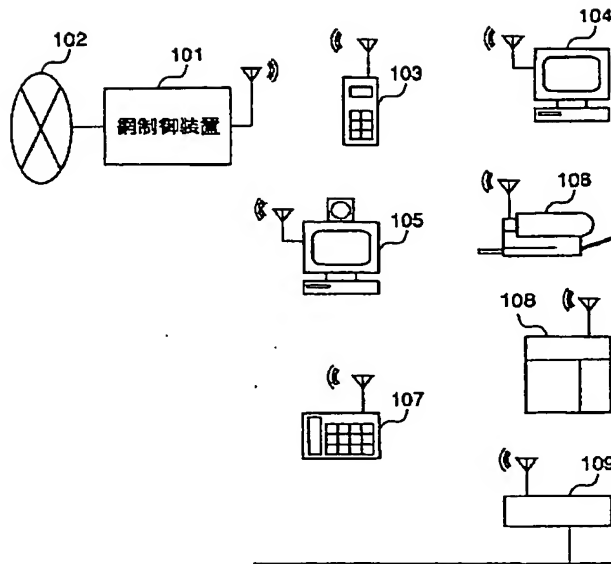
【図5】



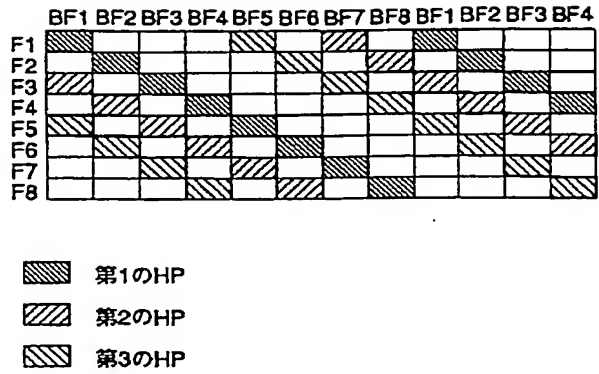
【図13】

最低限の基準数	m
---------	---

【図1】

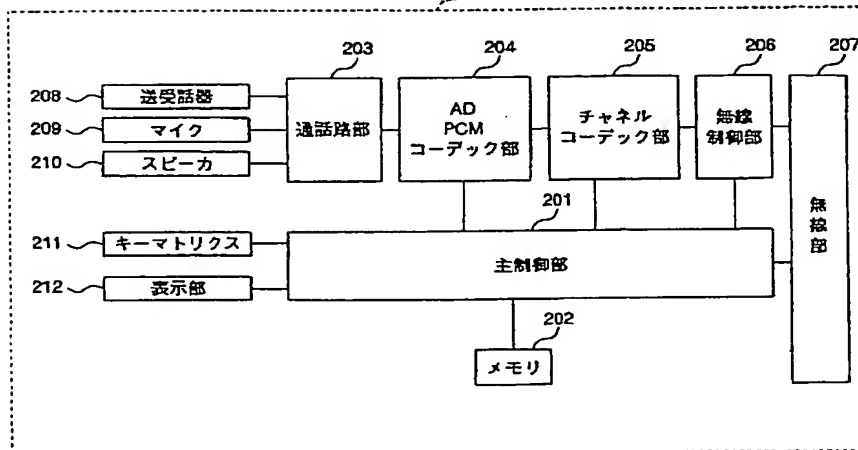


【図7】

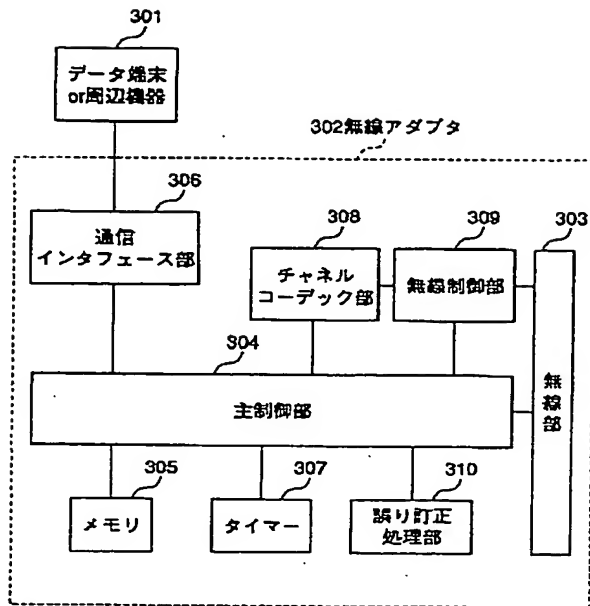


【図2】

109無線電話機



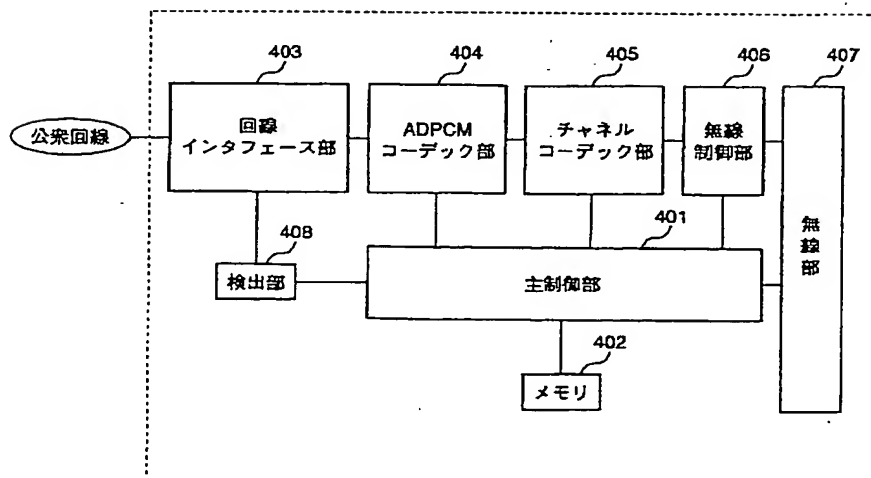
【図3】



【図12】

キャリア搬送波周波数(GHz)	使用可否
2.471	○
2.472	○
2.473	×
2.474	○
2.475	○
2.476	×
⋮	⋮
使用可能周波数帯域数	n

【図4】



【图 8】

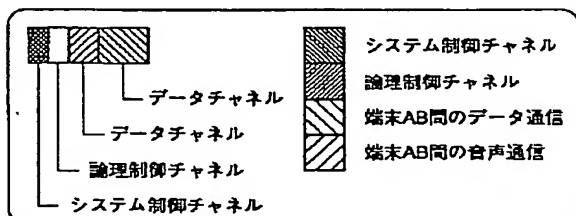
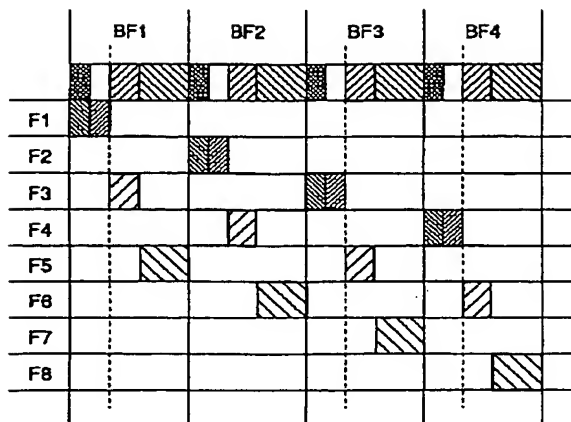
CS	PR	SYN	ID	BF	WA	NF	Rev	CRC	GT
8	56	32	64	8	8	8	8	16	33

CS0	CS1	CS2	PR	UW	DA	Data	CRC	CF
8	8	8	56	24	8	128	16	80

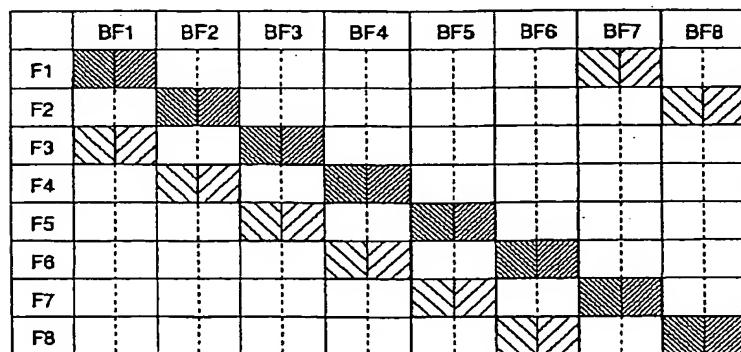
CF	CS0	CS1	CS2	PR	UW	DA	Data	GT
80	8	8	8	56	24	8	4416	68





CS	PR	UW	T/R	CRC	GT	CF
8	56	24	320	16	32	85

CF
85

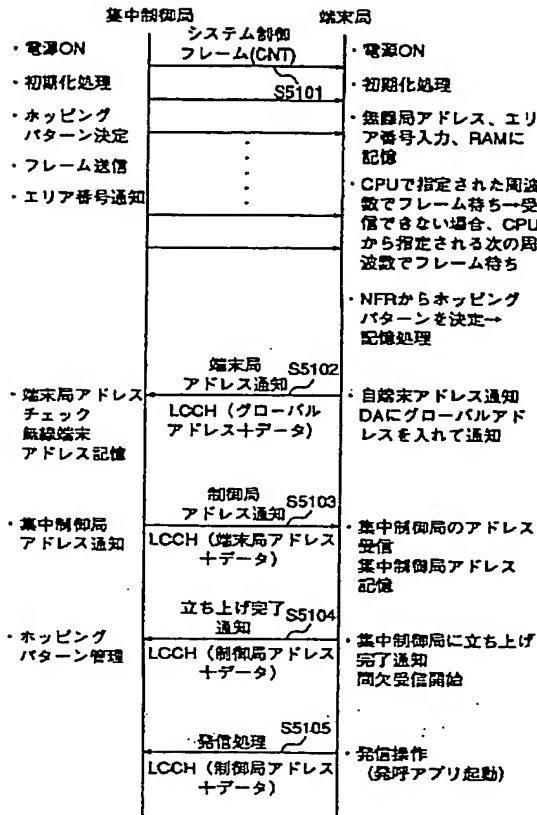


【図9】

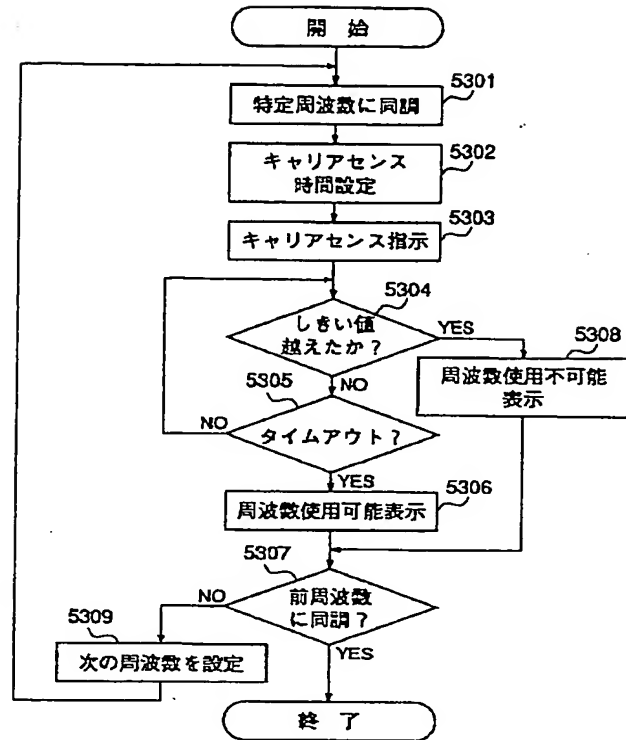


-  端末Aが音声データを送信するスロット。端末Bは受信。
-  端末Bが音声データを送信するスロット。端末Aは受信。
-  端末Cが音声データを送信するスロット。端末Dは受信。
-  端末Dが音声データを送信するスロット。端末Cは受信。

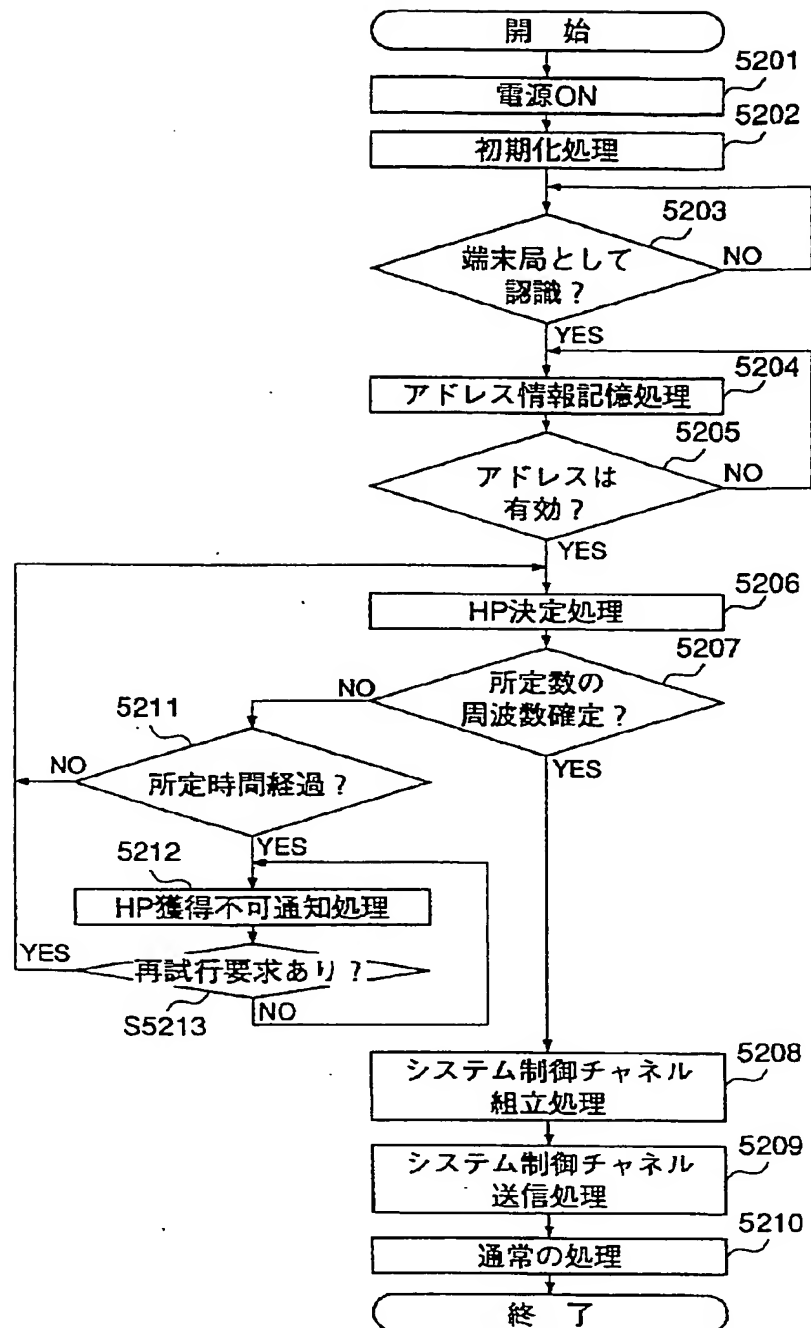
【図10】



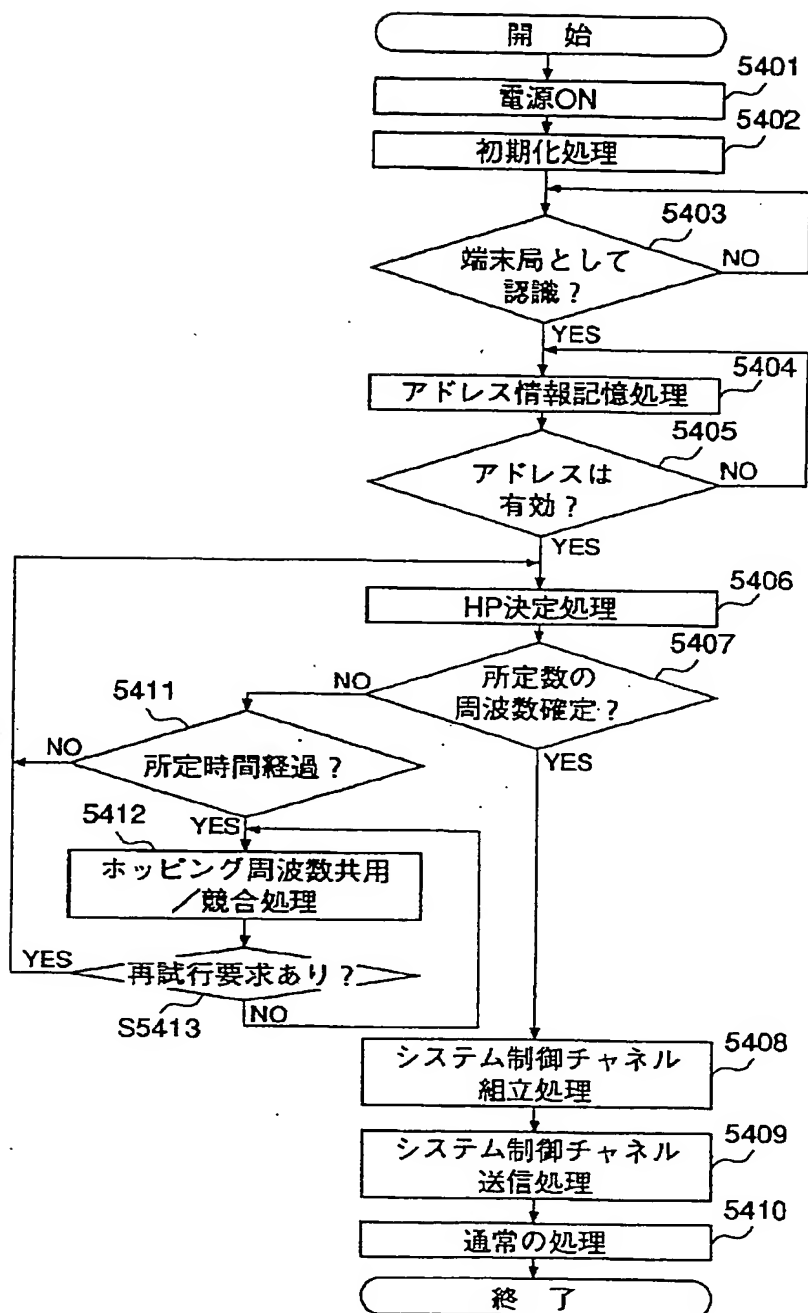
【図14】



【図11】



【図15】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第7部門第3区分
【発行日】平成13年9月28日(2001.9.28)

【公開番号】特開平9-200089
【公開日】平成9年7月31日(1997.7.31)
【年通号数】公開特許公報9-2001
【出願番号】特願平8-21666
【国際特許分類第7版】

H04B 1/713

H04L 12/28

【F I】

H04J 13/00 E

H04L 11/00 310 B

【手続補正書】

【提出日】平成12年12月1日(2000.12.1)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホッピングパターンをシステムに収容されている複数の端末局に割り当てる集中制御局と、この集中制御局により割り当てられたホッピングパターンを用いて無線通信を行う端末局とを有する無線通信システムにおいて、
電波環境を周波数帯域毎に測定して使用可能な周波数帯域を求める電波測定手段と、
この電波測定手段の測定結果から前記ホッピングパターンを構成するホッピング周波数帯とその帯域数を決定する決定手段とを前記集中制御局に具備したことを特徴とする無線通信システム。

【請求項2】 前記集中制御局は、前記帯域数の最低限の基準数を前記システムに収容されている端末局の数と定め、前記決定手段は前記帯域数が前記最低限の基準数以上となるようにホッピング周波数帯とその帯域数を決定することを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

【請求項3】 前記集中制御局は、前記帯域数の最低限の基準数を前記端末局と定め、前記決定手段は、前記電波測定手段によって求められた使用可能な周波数帯域の帯域数がこの最低限の基準数を下回る時、複数の端末局でホッピング周波数を共用又は競合するようにホッピング周波数帯域とその帯域数を決定することを特徴とする請求項1記載の無線通信システム。

【請求項4】 ホッピングパターンをシステムに収容されている複数の端末局に割り当てる集中制御局におい

て、

電波環境を周波数帯域毎に測定して使用可能な周波数帯域を求める電波測定手段と、この電波測定手段の測定結果から前記ホッピングパターンを構成するホッピング周波数帯を決定するホッピング周波数帯決定手段と、前記ホッピング周波数帯決定手段により所定数以上のホッピング周波数帯が決定されると、決定されたホッピング周波数帯により構成されるホッピングパターンを基に周波数を変えながら送信処理を行う送信手段とを備えたことを特徴とする集中制御局。

【請求項5】 前記送信手段は、システムに収容されている端末局の数以上のホッピング周波数帯が前記ホッピング周波数帯決定手段により決定されると、決定されたホッピング周波数帯により構成されるホッピングパターンを基に周波数を変えながら送信処理を行うことを特徴とする請求項4記載の集中局。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】請求項3の発明は、前記集中制御局は、前記帯域数の最低限の基準数を前記端末局と定め、前記決定手段は、前記電波測定手段によって求められた使用可能な周波数帯域の帯域数がこの最低限の基準数を下回る時、複数の端末局でホッピング周波数を共用又は競合するようにホッピング周波数帯域とその帯域数を決定することを特徴とする。請求項4の発明は、ホッピングパターンをシステムに収容されている複数の端末局に割り当てる集中制御局において、電波環境を周波数帯域毎に測定して使用可能な周波数帯域を求める電波測定手段と、この電波測定手段の測定結果から前記ホッピングパターンを構成するホッピング周波数帯を決定するホッピング周波数帯決定手段と、前記ホッピング周波数帯決定手段

により所定数以上のホッピング周波数帯が決定されると、決定されたホッピング周波数帯により構成されるホッピングパターンを基に周波数を変えながら送信処理を行う送信手段とを備えたことを特徴とする。請求項5の発明は、前記送信手段は、システムに収容されている端末局の数以上のホッピング周波数帯が前記ホッピング周波数帯決定手段により決定されると、決定されたホッピング周波数帯により構成されるホッピングパターンを基に周波数を変えながら送信処理を行うことを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】次にシステムでどのように周波数ホッピングを行うかを図7、図8を用いて説明する。但し、以降説明する周波数ホッピングは無線電話機103の主制御部201又は無線アダプタ302の主制御部304によって制御されるものとする。集中制御局がシステム制御チャネルを送信するホッピングパターンを図7の第1のHPとする。即ち、BF1のときF1、BF2のときF2、BF3のときF3・・・と言う具合に周波数を各々のBFで変更する。集中制御局以外の全無線端末110（端末局）は、図8に示すように、BF1では、まず、集中制御局が送信しているシステム制御チャネルを受信するために、無線部207（又は303）にセットする周波数を第1のHPがBF1で使用する周波数F1にセットする。集中制御局以外の全無線端末110は、ここで受信したシステム制御チャネルでフレーム同期を取る。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】削除

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正内容】

【0057】

【発明の効果】以上説明したように請求項1においては、集中制御局は、システム立ち上がり時又はシステム運用中に、電波環境を周波数帯域幅毎に推定して第1記憶エリアに記憶し、その結果と第2記憶エリアとを比較した結果から、ホッピング周波数帯域と帯域数を決定し、無線端末に通知することにより、電波環境が変化した時にも伝送品質を劣化させることなく通信が行える効果がある。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正内容】

【0059】請求項3においては、確保したホッピング周波数の帯域数が、端末局数を下回る時、複数の端末局でホッピング周波数を共用又は競合することにより、電波障害時においても通信可能な端末局を確保することができる。請求項4及び請求項5においては、集中制御局は、電波環境を周波数帯域幅毎に推定して第1記憶エリアに記憶し、その結果と第2記憶エリアとを比較した結果から、ホッピング周波数帯域と帯域数を決定し、無線端末に通知することにより、電波環境が変化した時にも伝送品質を劣化させることなく通信が行える効果がある。

【手続補正7】

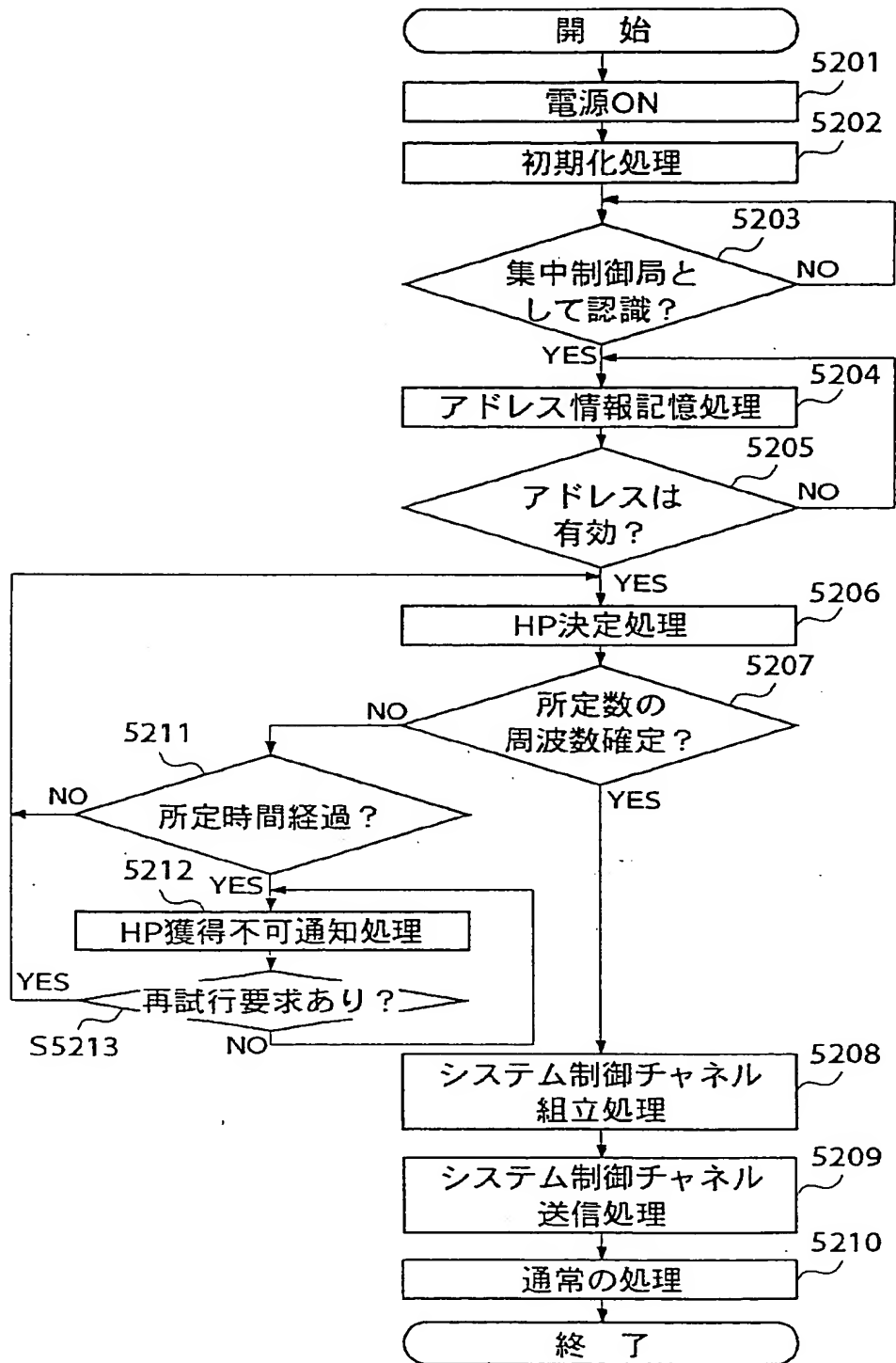
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図11

【補正方法】変更

【補正内容】

【図11】



【手続補正8】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図15

【補正方法】変更
 【補正内容】
 【図15】

